HRVATSKO PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO
(SOCIETAS SCIENTIARUM NATURALIUM CROATICA.)

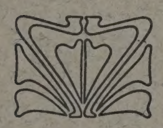
GLASNIK

HRVATSKOGA

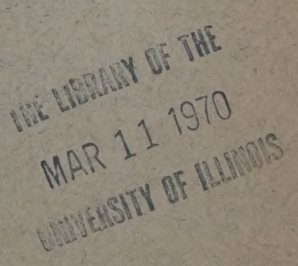
PRIRODOSLOVNOGA DRUŠTVA

GODINA XXVI. — SVEZAK 2.

(S TABLOM I. I 16 SLIKA U TEKSTU).



ZAGREB 1914.
VLASTNIŠTVO I NAKLADA DRUŠTVA.
KR. ZEMALJSKA TISKARA U ZAGREBU.



GLASNIK izlazi četiri puta na godinu. U „Glasniku“ se nalaze osim društv. vijesti ovi odsjeci: rasprave, predavanja i različni članci, referati i književne obznane, naučne vijesti, pa molimo, da nam svaki autor kod pošiljanja rukopisa u kratko označi, kamo da se uvrsti.

Rukopisi za „Glasnik“ i „Prirodu“, neka se šalju na upravu „Hrvatskog prirodoslovnog društva“ Zagreb, Demetrova ul. 1.

Autori se rasprava umoljavaju, da tekstu rasprave, koja je pisana hrvatskim (srpskim ili kojim drugim slavenskim) jezikom pridodaju i kratki sadržaj (resumé, Zusammenfassung) u kojem od svjetskih jezika (franceski, engleski, talijanski ili njemački).

Izvadak iz društvenih pravila.

§ 3. — Svrha je društvu: a) da unapređuje prirodne nauke uopće, a napose da proučava prirodne prilike hrvatskih krajeva, obazirući se također na cijeli slavenski jug; b) da širi i popularizira prirodne nauke u hrvatskom narodu; c) da utire putove i da daje sredstva na ruke svima, koji žele proučavati prirodne nauke.

§ 7. — Članovi su društva: a) počasni, b) dopisni, c) utemeljitelji, d) redoviti.

§ 10. — Redovni članovi plaćaju 12 kruna godišnjega prinosa.

§ 11. — Utemeljiteljem može biti svaka neporočna osoba, koja će društvenoj blagajnici jedanput za svagda uplatiti 200 kruna ili na jedanput ili za dvije godine.

§ 21. — Naučne rasprave moraju biti pisane hrvatski, a izuzetačno mogu biti pisane i u kojem slavenskom jeziku, pa latinski, francuski, talijanski, njemački i engleski.

§ 22. — Odbor odlučuje na prijedlog urednika, koje će se rasprave štampati u „Glasniku“, a ne mora navesti razloge, s kojih je koju raspravu odbio.

§ 23. — **Za sadržaj je predavanja, rasprava i drugih publikacija odgovoran sam pisac.**

Kritische Bemerkungen zur Monographie: Madarász, Die Vögel Ungarns.

Von Prof. Dr. *Miroslav Hirtz.*

(Fortsetzung).

Cypselus melba (Liné).

„In Ungarn nur im ungarisch-kroatischen Litorale und im Karst anzutreffen. Das im Besitze des Ungar. National-Museums befindliche erste authentische ungarische Exemplar erlegte ich am 12. August 1899. bei Novi". (p. 178., 533.).

Die ersten Belegstücke aus dem Küstenlande sind viel älteren Datums und befinden sich im Besitze des kroat. Landesmuseums zu Zagreb. Dieselben wurden von Jakopović und Barač in den Jahren 1885. und 1889. gesammelt.

Der Alpensegler ist ein Zugvogel, welcher je nach der Witterung Ende März oder erst im April anlangt und bis Mitte oder Ende September, ja sogar bis in die ersten Tage des Oktober bei uns verweilt. In der Regel kommt er früher als der Mauersegler an.

Belegstücke des Landesmuseums zu Zagreb:

8. VIII. 1885, Novi (K. Modruš-Fiume), 2. Gesammelt von Jakopović.

4. VI. 1889, Rijeka (Fiume), ♂, ♀. Gesammelt von M. Barač.

29. VIII. 1910, Zrmanja (K. Lika-Krbava), ♀, Gesammelt von I. Grbac.

In der Naturaliensammlung M. Padewieth zu Senj befindet sich ein Exemplar, welches angeblich bei Otočac (Kom. Lika-Krbava) erlegt worden ist. Die Zeit der Erlegung ist nicht angegeben.

Cypselus murinus, Brehm.

„Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Art auf allen dalmatinischen Inseln lebt" (p. 179, 534).

Die Voraussetzung trifft nicht zu. Im Gegenteil: die Art ist sowohl im Litorale als in Dalmatien seltener als apus und nur sporadisch lokal verbreitet.

Cf. Dr. M. Hirtz, Kritische Verbesserungen und Zusätze zum „Verzeichnis der Vögel der kroatischen Fauna". Orn. Jhrb. 1912., XXIII., 27—29.

Cypselus apus (Linné).

„Langt in der zweiten Hälfte Mai an und weilt bis Anfang September". (p. 178, 179, 533).

Der Frühjahrszug beginnt viel früher, in der ersten Hälfte Mai, ja zuweilen schon in der zweiten Hälfte April (vornehmlich in den Küstenstrichen).

Belege im Landesmuseum zu Zagreb (Erste Hälfte Mai):
3. V. 1900, Kaptol (Kom. Požega), 2, ♂.
6. V. 1909, Jablanac (Kom. Lika-Krbava), —
10. V. 1909, Jablanac (Kom. Lika-Krbava), —

Der Fortzug geschieht gewöhnlich schon in der Endwoche des August.

Cf.: „Ad nos initio mensis Maji immigrat . . . (Friv., Aves Hungariae, p. 102.).

Caprimulgus meridionalis, Hart.

„Langt Ende April an und zieht etwa im September fort. Über den Wegzug liegen bisher keine genauen Daten vor" (p. 182, 535).

Im April kommen zu uns nur die ersten Vorläufer.

Der Hauptzug fällt vielmehr in die erste Hälfte Mai.

Im Herbst ist der Vogel in einzelnen Exemplaren noch bis Mitte Oktober bei uns anzutreffen. Der Hauptwegzug erfolgt je nach der Witterung in der ersten oder zweiten Hälfte des September.

Das früheste Belegstück des Landesmuseums zu Zagreb ist vom 3. April 1895. (♂, Slatina, Kom. Virovitica), das späteste vom 6. Oktober 1904. (♂, Osijek, Kom. Virovitica).

Die Zugzeit fällt mit der Durchzugszeit der Form europaeus, Linné, zusammen.

Cuculus canorus, Linné.

„Langt in der zweiten Hälfte April an und weilt bis September" (p. 185, 537).

Bei uns lässt sich der Vogel frühestens Mitte April hören. Der zeitigste Ankunftstermin, den ich mir im Laufe meiner Beobachtungen notierte, ist der 12. April (1906, Domäne Martijanec, Kom. Varaždin). Bei schlechter Witterung verlängert sich der Frühlingszug bis in die erste Woche Mai hinein. Schon mit Ende Juli fängt der Kuckuck an zu streichen, was bis in die zweite Hälfte September fortdauert. Der Strich scheint

seinen Höhepunkt in der Endwoche August zu erreichen, zu welcher Zeit auch der Fortzug aus den hiesigen Gebieten beginnt. Bei anhaltend milder Herbstwitterung werden einzelne Nachzügler bis Anfang Oktober bei uns gesehen. Das späteste Exemplar des Landesmuseums zu Zagreb ist vom 3. Oktober 1904. (♀. Hruševec—Pušća, Kom. Zagreb).

Dendrocoptes medius (Linné).

„In Ungarn überall anzutreffender Standvogel" (p. 196, 542).

Unter den Buntspechten ist der Mittelspecht die bei uns am seltensten vorkommende Art. Seine Verbreitung als Standvogel scheint nur lokal zu sein. Er streicht ebenfalls im Herbst und Winter; die Dauer der Strichzeit konnte ich aber bis zurzeit auf Grund eigener Beobachtungen nicht genau feststellen. Sowiel weiss ich jedoch sicher, dass der Strich seinen Höhepunkt im Oktober erlangt. Zu dieser Zeit wird der Vogel bei uns am häufigsten gesehen. Als relativ häufigeren Vertreter der Vogelwelt, kenne ich ihn zurzeit bloss aus der Umgegend von Zagreb, woselbst er auch brütet und sich zur Strichzeit sogar in den Parkanlagen der Stadt (Maksimir und Tuškanec) öfter sehen lässt.

Das Landesmuseum besitzt ebendaher mehrere Exemplare in seiner an sonsten ziemlich kleinzähligen Kollektion.

Picoides alpinus, Brehm.

„In Ungarn in den Hochgebirgen mit Nadelwäldern überall ein Standvogel" (p. 197, 542).

Das Vorkommen der Art als Brut- und Standvogel beschränkt sich noch zurzeit bloss auf gewisse Höhengebiete des im Komitate Modruš-Fiume liegenden Gorski kotar (Bergbezirk). Sicher festgestellte Fundorte sind bis nunzu nur drei bekannt (Lokve, Begovo razdolje und Mrkopalj). Die Kollektion des Landesmuseums zu Zagreb stammt ebendaher.

Unter den älteren kroatischen Naturforschern gibt es mehrere, die hinsichtlich der Verbreitung des Alpendreizehenspechtes hierzulande weitläufiger zu berichten wissen, deren diesbezügliche Angaben aber jedweder authentischer Belege entbehren und mithin noch vorderhand als zweifelhaft und unzulänglich dahingestellt bleiben müssen.

*

Cf. „Uns liegt kein Vergleichsmaterial vor und so können wir nicht bestimmen, welcher Form unsere Dreizehenspechte angehören, die aus der ehemaligen Ober-Militärgrenze stammen“ (Brusina, Ptice hrv.-srp., II, 76.).

Belegstücke des Landesmuseums zu Zagreb:

15. III. 1882, Lokve (Veliki rebar), ♀.
18. III. 1882, Lokve (Kameniti vrh), ♂, ♀.
7. V. 1891, Gorski Kotar, ♀.
— VII. 1880, Lokve, ♀.
16. VII. 1910, Mrkopalj (Bitoraj), 3 iuv. ♂.
18. X. 1911, Begovo razdolje (Biela kosa), ♂, ♀.

Cf. Dr. M. Hirtz, Kritische Verbesserungen und Zusätze zum „Verzeichnis der Vögel der kroatischen Fauna“. Orn. Jhrb. 1912., XXIII., 29.

Nyctala tengmalmi (Gm.).

„In Ungarn nur in den Karpathen anzutreffen und hier Standvogel; in Siebenbürgen seltener“ (p. 205, 206, 547).

Kommt auch in Kroatien vor, wahrscheinlich aber bloss als zufälliger Strichgast. Das Landesmuseum zu Zagreb besitzt zwei Exemplare. Fundorte: Zagreb und Senj (Kom. Lika-Krbava). Das Zagreber Exemplar trägt leider keine Zeitangaben; das Senjer Exemplar wurde am 13. März 1903. von prof. M. Marek erlegt.

Syrnium uralense (Pall.).

„In Ungarn als regelmässiger Wintergast zu betrachten, welcher hauptsächlich in den siebenbürgischen Landesteilen vorkommt. Soll hier zuweilen auch brüten, obwohl hierfür keinerlei verlässliche Daten vorliegen. Doch wurde ein Männchen am 24. Mai 1899., also während der Brutzeit bei Elesd (Kom. Bihar) erlegt und gelangte in den Besitz des Ungar. National-Museums“ (p. 208, 548).

Für die Gebiete Kroatien-Slavoniens ist die Uraleule kein blosser Wintergast, sondern ein sehr gemeiner Stand- und Strichvogel*. Vom April bis September hält sie sich ausschliesslich in den Gebirgsgegenden auf, während sie vom Oktober bis März in grosser Anzahl das Hügel- und Flachland bestreicht. November scheint der Hauptmonat der Strichzeit zu sein. In dieser Zeit werden bei uns die meisten Vögel beobachtet und erlegt.

---

* Cf. M. Hirtz, Die Jagdfauna der Domäne Martijanec, Zagreb, 1908. 41 67.

Das Landesmuseum Zagreb erhielt bis zurzeit eine überaus reichhaltige (über 40 Belegstücke zahlende) Kollektion von folgenden Fundorten: Zagreb, Novi dvori, Petrinja, Turopolje, Karlovac, Sesvete, Bregana, Pisarovina, Novoselec, Božjakovina, Samobor, Brešće (Kom. Zagreb). — Mihovljan, Varaždin, Krapina, Bedekovčina, Šikad, Komar, Opeka, Svedruže (Kom. Varaždin). — Ogulin, Bosiljevo (Kom. Modruš-Fiume). — Lojnica (Kom. Belovar). — Djakovo, Daruvar (Kom. Požega). — Virovitica, Cabuna, Slatina (Kom. Virovitica).

Ein nahmhafter Teil der Kollektion entfällt auf die Umgegend von Zagreb (14 Exemplare), woselbst der Vogel in den Hochwaldungen der naheliegenden Zagrebačka gora (Zagreber Gebirge), insbesondere in der Gebirgsgegend Šupljak in Baumhöhlungen brütet.

In der Kollektion befinden sich drei alte Exemplare, welche eben während der Brutzeit erlegt wurden.

7. V. 1885, Zagrebačka gora (Sljeme), ♀.
12. V. 1877, Zagreb (Stadtpark Maksimir), ♂.
30. V. 1891, Ogulin (Kom. Modruš-Fiume), ♂.

Anbei die Tabelle, in welche die Belegstücke der Museums Kollektion nach Anzahl und Monaten eingetragen sind.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
5	—	5	—	3	1	—	—	2	11	13	9

Eine grössere Kollektion Uraleulen, darunter mehrere melanotische Prachtstücke, sind im Gräflich Erdödyschen Privat-Museum zu Jaska aufbewahrt. Nach Anssage des Grafen Stephan Erdödy soll die dunkle Spielart in der Umgegend von Jaska häufiger auftreten als die lichte. Die Zagreber Kollektion enthält ebenso eine hübsche Anzahl dunkler Individuen.

In der Naturaliensammlung M. Padewieth zu Senj sah ich im Juli 1908. Exemplare von folgenden kroatischen Fundorten: Meja, Fužine, Stalak bei Novi (Kom. Modruš-Fiume). — Vratnik, Senjsko bilo (Kom. Lika-Krbava).

Cf.: „Praesertim regiones montanas silvarum inferiores amat, unde hieme etiam planitiem petit et in locis silvosis hortisque commoratur. In cavernis arborum nidificat. (Frivaldsky, Aves Hungariae p 27.).

Scops scops (Linné).

„Über den Winter zieht der Vogel ab. Über die Zugzeit in Ungarn liegen derzeit noch keine Daten vor“ (p. 210, 548.).

Die Zwergohreule ist in Kroatien und Slavonien ziemlich selten. Wie es sich aber hinsichtlich ihrer Wanderungen verhält, darüber kann ich mich ebenfalls nicht definitiv äussern. Soviel ist jedoch sicher, dass dieselbe zeitlich im Frühjahre anlangt und bis zum Spätherbst hier verweilt. Leider kam ich bisher nur zweimal in die Gelegenheit sie im Freien zu beobachten, beidemale auf der Baron Paul Rauch'schen Domäne Martijanec (Komitat Varaždin). Am 7. April 1909. erlegte der hohe Jagdherr gelegentlich einer Schnepfenjagd in Martijanski lug ein Exemplar, während er am selben Tage ein zweites Exemplar in Vrbanovečki lug fehlte. Ein drittes Exemplar wurde ebenfalls in Martijanski lug am 18. November 1910. erbeutet. Über die beiden Vorfälle wunderten wir uns sehr, da man in den dortigen Jagdrevieren nie vorher Zwergohreulen beobachtet hat.

Die wenigen Belegstücke des Landesmuseums zu Zagreb entfallen auf die Monate Mai, Juli, August und Oktober. Fundorte: Zagreb (Kom. Zagreb) — Rijeka, Drivenik, Begovo razdolje (Kom. Modruš-Fiume) — Senj (Kom. Lika-Krbava).

Laut Naumann fällt die regelmässige Zugzeit in April und Oktober (V., p. 52.).

Asio accipitrinus (Pall.).

„In Ungarn zur Zeit des Durchzuges überall sehr gemein; auch in den Wintermonaten ziemlich häufig" (p. 212, 549).

Die Sumpfohreule ist für Kroatien und Slavonien vielmehr ein Wintervogel, welcher in grösserer Anzahl im September und Oktober eintrifft und mit Ausgang des Winters wieder fortzieht. Der Hauptzuzug aus dem Norden erfolgt im Oktober. In anderen Jahreszeiten ist die Sumpfohreule nur einzeln anzutreffen. Die ziemlich grosse Kollektion des Landesmuseums zu Zagreb enthält vorderhand keine Sommervögel.

Cf.: „Mense Octobri advenit et usque ad finen Martii hic manet". (Friv., Aves Hung p. 25.).

Pandion haliaëtus (Linné).

Über die Zugzeit des Fischadlers findet sich bei Madarász keine Bemerkung. (p. 215, 551). Der ungarische Ornithologe spricht sich auch darüber nicht aus, ob der Fischadler überhaupt

ein Stand- oder Zugvogel sei. Laut seiner kurzen Äusserungen betreff des Aufenthaltes und Vorkommens in Ungarn zu urteilen, hält er ihn für einen Standvogel, was aber mit den von mir gemachten Beobachtungen nicht übereinstimmt. Der Fischadler ist sowohl für Ungarn als für Kroatien und Slavonien ein ausgesprochener Zugvogel.

Im Frühjahr erfolgt der Hauptzug im April und dauert bis in den Mai hinein, im Herbst zieht die Mehrzahl der Vögel schon im August und September fort. Verspätete Nachzügler sind zuweilen noch im Oktober anzutreffen.

Belege im Landesmuseum zu Zagreb:

19. V. 1891, Vrbanja (Kom. Sirmien), ♂.
— V. 1891, Belovar, ♀.
4. VIII. 1900, Topolovac (Kom. Belovar), ♂.
10. VIII. 1901, Jasenovac (Kom. Požega), ♂.
14. IX. 1894, Blato (Kom. Zagreb), ♀.
27. IX. 1889, Komar (Kom. Varaždin), ♀.
11. X. 1889, Komar (Kom. Varaždin), ♂.

Belege im Gräflich Erdödyschen Privat-Museum zu Jaska (Kom. Zagreb).

26. IV. 1899, Jaska, ♂.
5. V. 1899, Jaska.
23. VI. 1909, Jaska, iuv. ♂.
7. X. 1908, Jaska, iuv. ♀.

Erythropus vespertinus (Linné).

„Langt Ende April und Anfang Mai an und zieht im September ab . . . Brütet in verlassenen Krähennestern“ (p. 225, 554).

Der Rotfussfalke ist für die Gebiete Kroatien-Slavoniens ein blosser Durchzügler und zwar scheint derselbe auf Grund der von mir gemachten Beobachtungen und des bisher für das kroat. Landesmuseum gesammelten Belegmateriales nur einmal im Jahre, nämlich auf dem Frühlingszuge, unsere Gebiete zu berühren. Das Landesmuseum erhielt bis zurzeit im Ganzen 65 Exemplare, welche Gesamtanzahl von 19 verschiedenen Fundorten in Kroatien und Slavonien herstammt und ausnahmslos gelegentlich des Durchzugs im Frühjahr erbeutet wurde.

Der Durchzug geschieht im letzten Drittel April und in der ersten Hälfte Mai. Selten kommen bei uns noch um Mitte Mai verspätete und hierzulande etwas länger verweilende Nachzügler vor.

Das früheste Exemplar der Zagreber Kollektion ist vom 19. April 1904. (Ruma, Kom. Sirmien), das späteste vom 17. Mai 1889. (♂, Rijeka, Fiume).

Cerchneis naumanni (Fleisch.).

„In Ungarn kein gemeiner Vogel, obgleich er zur Zugzeit, welche in Ungarn auf Anfang Mai und Anfang September fällt, fast überall vorkommt“ (p. 229, 555).

Leider habe ich die Form bisher nur einige Male auf dem Früjahrszuge beobachten können. Dieselbe erfolgt aber viel früher, nämlich im März (zweite Hälfte).

Belege im Landesmuseum zu Zagreb (März):
23. III. 1899, Martijanec (Kom. Varaždin), ♂.
24. III. 1899, Gračac (Kom. Lika-Krbava), ♀, ♂.
19. III. 1887, Poznanovec (Kom. Varaždin), ♂.

Cerchneis tinnunculus (Linné).

„Langt zeitlich im Frühjahr an und weilt bis zum Spätherbst; überwintert stellenweise auch sehr häufig“ (p. 227, 228, 554).

Zugzeit im Früjahr: März und April, im Herbst: September und Oktober.

Von den bei uns ausgebrüteten Falken zieht über Winter nur ein kleiner Teil fort. Die Mehrzahl der Vögel sind Stand- oder vielmehr Strichvögel. Viele aus dem Norden kommende Vögel haben eben hier bei uns ihre winterlichen Wohngebiete.

Dem Landesmuseum zu Zagreb wurden bis zurzeit folgende Winterexemplare eingeliefert:
7. XII. 1904, Ruma (Kom. Sirmien), —.
9. XII. 1902, Jamarica (Kom. Požega), ♂.
10. XII. 1885, Varaždin (Kom. Varaždin), ♀.
18. XII. 1901, Ruma (Kom. Sirmien), ♂.
28. XII. 1885, Zagreb, ♂.
29. XII. 1888, Koprivnica (Kom. Belovar), ♂.
31. XII. 1901, Stara Pazova (Kom. Sirmien), —.
1. I. 1890, Zagreb, ♀.
9. I. 1906, Pisarovina (Kom. Zagreb), —.
13. I. 1896, Černomerec (Kom. Zagreb), ♂.
15. I. 1901, Grgurevci (Kom. Sirmien), ♂.
17. I. 1902, Stara Pazova (Kom. Sirmien), —.
19. I. 1909, Ašanja (Kom. Sirmien), ♂.
23. I. 1902, Stara Pazova (Kom. Sirmien), ♀.
9. II. 1888, Rijeka (Fiume), ♂.
28. II. 1900, Senj (Kom. Lika-Krbava), ♂.

Hierofalco cherrug (J. E. Gray).

„Über den Winter zieht der Vogel fort; über die Zeit seiner Ankunft und seines Abgangs liegen noch keine genauen Daten vor; soll zuweilen auch im Winter zu sehen sein(?) (p. 230, 556).

In Kroatien und Slavonien gehört der Würgfalke zu den selteneren Erscheinungen der Vogelwelt. Soviel ist jedoch sicher, dass derselbe zeitlich im Frühjahre anlangt, einzeln auch überwintert*.

Belege im Landesmuseum zu Zagreb:
18. III. 1896, Temesvár (Ungarn), ♀.
6. IV. 1903, Zelendvor (Kom. Varaždin), —.

*

20. XII. 1899, Bežanija (Kom. Sirmien), ♂.
28. I. 1899, Ašanja (Kom. Sirmien), —.

Im Gräflich Erdödyschen Privat-Museum zu Jaska:
23. I. 1899, Jaska, ad. ♂.

Falco merillus (Gerini).

„Kommt in Ungarn nur im Winter vor und ist dann überall ziemlich häufig. Langt im November an . . .“ (p. 234, 556).

Bei uns in Kroatien und Slavonien gehört der Merlinfalke unter die selteneren Erscheinungen der Raubvogelwelt. Man trifft ihn nur einzeln oder höchstens paarweise an. Er findet sich schon im Oktober ein.

In der Schausammlung des Landesmuseums zu Zagreb befinden sich zurzeit zwei Oktober-exemplare.

17. X. 1885, Zagreb, ♂.
18. X. 1885, Varaždin (Kom. Varaždin), ♀.

Fundorte sind bisher nur wenige bekannt: Jaska, Jelenovac, Zagreb, Čulinec (Kom. Zagreb), — Županec Varaždin, Martijanec (Kom. Varaždin), — Pleternica (Kom. Požega), — Grgurevci (Kom. Sirmien). Die Kollektion zählt im ganzen 13. Exemplare.

Im Gräflich Erdödyschen Privat-Museum zu Jaska sind zwei Exemplare vorhanden.

Cf. „Erscheint bei uns im Herbst, vornehmlich im Oktober, November . . .“ (Chernel, Magyarország madarai, II, 435).

---

* Cf. M. Hirtz, Die Jagdfauna der Domäne Martijanec, Zagreb, 1908., 65.

Falco subbuteo, Linné.

„. . . zieht in der ersten Hälfte September nach dem Süden“ (p. 233, 556).

Der Hauptzug im Herbst fällt vielmehr in die zweite Hälfte des genannten Monates. Verspätete Nachzügler trifft man noch im Oktober an.

Belege im Landesmuseum zu Zagreb. (Zweite Hälfte September—Oktober).

19. IX. 1904, Samobor (Kom. Zagreb), —.
20. IX. 1889, Zagreb, ♂.
20. IX. 1905, Zemun, ♂.
21. IX. 1889, Rijeka (Fiume), ♀.
22. IX. 1910, Jamnica (Kom. Zagreb), ♀.
25. IX. 1871, Zagreb, ♀.
26. IX. 1877, Jankomir (Kom. Zagreb), ♀.
30. IX. 1904, Karlovac (Kom. Zagreb), —.

*

2. X. 1889, Koprivnica (Kom. Belovar), ♀.
2. X. 1898, Rijeka (Fiume), ♀.
8. X. 1888, Rijeka (Fiume), ♀.
8. X. 1904, Cerje tužno (Kom. Varaždin), ♂.

(Fortsetzung folgt).

Beiträge zur petrographischen Kenntnis der Fruška gora in Kroatien.

Von Dr. **Fran Tućan** (Zagreb, Kroatien).

Mit 5 Textfiguren und I. Tafel.

(Fortsetzung).

6. Granitische Gesteine aus Potoranj potok. Unterhalb des Gebirgskammes dort in der Umgebung von veliki Tancoš und Orlovac, wo auch die Quelle des Čerević potok gelegen ist, entspringen auch die Bäche, die sich bei der Kote 194 zu einem gemeinschaftlichen Strom den Potoranj potok vereinigen. In diesem Bache fand ich drei Gerölle granitischer Gesteine.

a) Ein Geröll, welches ich jetzt besprechen möchte, ist insoferno dem vorhin beschriebenen Gesteine aus Čerević potok ähnlich, als man die beiden untereinander makroskopisch nicht unterscheiden kann. Die mikroskopische Betrachtung hingegen zeigt am ersten Blick den grossen Unterschied. Dieser Unterschied äussert sich in der Struktur. Die Struktur des Gesteines aus Potoranj ist eine ausgeprägt porphyrische. Durch die mikroskopische Untersuchung wies ich Mikroklin, Quarz und Biotit als Bestandteile des Gesteines nach.

Mikroklin ist voll einer Trübung, die von einem eingeschlossenen feinen schwarzen Staube herrührt. Er zeichnet sich durch die Gitterstruktur und die mikroperthitische Verwachsung aus. Einige Individuen sind von der Verwitterung angegriffen und gehen in Muskovit über. Er schliesst Quarzkörner ein. Der als Einsprengling entwickelte Quarz zeigt einen ausgeprägten Idiomorphismus (Taf. I. Fig. 2.). An solchen Individuen sieht man hie und da einige Vertiefungen, so dass sie sich als sehr korrodierte Individuen darstellen. Diese Individuen sind farblos, deutlich glasglänzend und voll blasiger Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen. Von Mineraleinschlüssen findet man im Quarz, Mikroklin und Quarzkörner. Diese

zwei Minerale liegen als Einsprenglinge in der Grundmasse, die aus Quarz, Muskovit, Biotit und Mikroklin besteht.

Muskovit erscheint in kleinen farblosen Blättchen.

Biotit tritt in Blättchen mit deutlichem Pleochroismus auf: || zur Spaltbarkeitsrichtung = schwarz, ⊥ zu dieser Richtung = gelblich.

Die Struktur des Gesteines ist, wie wir schon gesagt haben eine ausgeprägt porphyrische. Porphyrisch ausgeschiedener Feldspat besitzt einen schwachen Idiomorphismus. Es sind dies grösstenteils unregelmässige Individuen, die in einer holokristallinen feinkörnigen Grundmasse liegen. Porphyrisch ausgeschiedener Quarz ist meistens idiomorph, ich fand aber im Dünnschliff auch ein Individuum, welches in Gestalt einer vollkommenen, regelmässigen Kugel erscheint.

b) Ein zweites Geröll aus Potoranj potok war auch von gelber Farbe. Seine Zusammensetzung ist grobkörnig und man kann schon mit blossem Auge graue Feldspatkristalle, die an Spaltflächen einen schwachen Glasglanz zeigen, entnehmen. Quarz tritt bald in Form rundlicher, bald in Form vollkommen unregelmässiger glasglänzender Körner auf. Andere Bestandteile sind makroskopisch nicht zu erkennen. Im Dünnschliff u. d. M. bemerkt man, dass der Feldspat als Mikroklin mit Gitterstruktur und mikroperthitischer Verwachsung ausgebildet ist. Er ist voller Trübung. Den Quarz sieht man in Gestalt von unregelmässigen Körnern, voll von blasigen Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Libellen. Als Einschluss bemerkte man in ihm auch Mikroklin. Muskovit und Biotit, die in kleinen Blättchen auftreten, sind sehr spärlich. Das Gestein ist von körniger Struktur.

c) Ein drittes Geröll aus Potoranj potok ist auch von grobkörniger Zusammensetzung. Makroskopisch erkennt man Feldspat und Quarz. Feldspat ist trüb milchweiss und schimmert an den Spaltflächen glasglänzend. Durch die mikroskopische Untersuchung kann man nachweisen, dass der Feldspat ein Mikroklin ist. Die Basaldurchschnitte zeigen die Gitterstruktur; die mikroperthitische Verwachsung mit Albit ist auch in grossem Masse entwickelt. Mikroklin ist frisch, enthält aber sehr oft einen feinen schwarzen Staub, wodurch er getrübt ist. Als Mineraleinschlüsse beobachtet man in ihm nadelförmige Apatit-

und Zirkonkriställchen. Quarz ist farblos; seine unregelmässigen Körner sind voll von blasigen Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Libellen und von Mineralen kommen nadelförmige Apatit- und Turmalinkriställchen, dann Mikroklin und Quarz als Einschlüsse vor. Biotit ist sehr selten. Apatit, wie schon gesagt, erscheint als Einschluss im Mikroklin und Quarz. Ebenso auch Turmalin. Er ist in winzigen hemimorphen Kriställchen ausgebildet, die einen deutlichen Pleochroismus zeigen: $\varepsilon =$ grau, $\omega =$ dunkelblau.

Die Struktur des Gesteines ist eine körnige.

7. Granitische Gesteine aus Bujak potok und Grabovski potok. Als im Jahre 1898. Prof. Kišpatić (mit seinem damaligen Assistenten Ferdo Koch) die petrographischen Verhältnisse der Fruška gora untersuchte, fand er im Bujak potok und im Grabovski potok einige Gerölle granitischer Herkunft, die ich jetzt beschreiben will. Der Grabovski potok entspringt unterhalb des Berges Ivina glavica und trifft gerade bei der Ortschaft Grabovo bei der Kote 164 mit dem westlichen Abzweige des Bujak potok zusammen, der unterhalb Grginac entspringt und von Grabovo dann weiter gegen Norden als Tekeniš potok fliesst, um bei Banoštor in die Donau zu münden.

a) Ein granitisches Gestein aus Bujak potok ist mittelkörnig. Die Feldspate machen sich schon makroskopisch durch ihre Spaltbarkeit bemerkbar; an den Spaltflächen sind sie glasglänzend. Quarz erkennt man als unregelmässig glasglänzende Körner, wogegen Glimmer in Form von winzigen Blättchen in Häufchen angesammelt ist. Durch die mikroskopische Untersuchung erkennt man, dass Feldspat als Mikroklin mit Gitterstruktur und mikroperthitischer Verwachsung entwickelt ist. Hie und da findet man ihn auch in Karlsbaderzwillingen. Er ist frisch und voll eines feinen schwarzen Staubes, der ihm ein trübes Aussehen verleiht. Als Einschlüsse enthält er Quarz, Biotit und Turmalin. Quarz erscheint in Form unregelmässiger Körner. Ausser den Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Libellen trifft man in ihm noch Quarz, Biotit und Mikroklin an. Biotit, für welchen wir gesagt haben, dass er als Einschluss im Mikroklin und Quarz vorkommt, erscheint auch als selbstständiger Bestandteil. Sein Pleochroismus ist deutlich: $\parallel$ zur Spaltrichtung $=$ dunkel-

braun, ⊥ zu dieser Richtung = blassgelb. Turmalin tritt in winzigen (0·02 × 0·10 mm.) hemimorphen Kriställchen als Einschluss im Mikroklin auf. Sein Pleochroismus ist deutlich: ε = bräunlich, ω = schwarz.

Die Struktur des Gesteines gleicht vollkommen derjenigen, die wir beim granitischen Gesteine aus Vrdnički potok (a) beschrieben haben.

b) Ein granitisches Gestein aus Grabovski potok unterscheidet sich insoferne von jenem aus Bujak potok, als es etwas heller gefärbt und an Biotit reicher ist. Im Dünnschliff u. d. M. sieht man, dass das Gestein aus Mikroklin, Quarz, Biotit, Muskovit, Turmalin, Epidot, Zirkon und Apatit besteht. Mikroklin, der gewöhnlich in Karlsbaderzwillingen entwickelt ist, zeichnet sich durch seine Gitterstruktur und mikroperthitische Verwachsung aus. Er ist voll einer Trübung, die von eingeschlossenem feinen Staub herrührt. Er wandelt sich in Muskovit um. Im Mikroklin findet man sehr oft Turmalinkriställchen, dann ein wenig Apatit, Zirkon und Quarzkörner. Quarz ist farblos und rein. Manchmal löscht er undulös aus. Neben Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Libellen, bemerkt man in ihm noch einige Apatitkriställchen, Mikroklin und Quarz. Biotit ist im Dünnschliff ziemlich selten und besitzt einen deutlichen Pleochroismus: ‖ zur Spaltrichtung = dunkelgrün, ⊥ zu dieser = gelb. Muskovit ist farblos und hebt sich durch seine ausgeprägte Basalspaltbarkeit hervor. Turmalin ist im Gestein ziemlich häufig. Er erscheint nicht nur als Einschluss, sondern auch als selbstständiger Bestandteil. Er ist in hemimorphen Kriställchen entwickelt, bei welchen ein deutlicher Pleochroismus zum Vorschein kommt: ε = rötlichgrau mit schwachem Stich ins Violette, ω = schwarz. Ich beobachtete ein Kriställchen, welches folgenden Pleochroismus aufwies: ε = grün, ω = braun; bei einem anderen: ε = grau, ω = dunkelblau. Epidot tritt in kleinen säulenförmigen gelblichen Kriställchen mit starker Licht- und bedeutender Doppelbrechung auf. Zirkon und Apatit erscheinen nur als Einschlüsse im Mikroklin und Quarz.

Das Gestein ist von körniger Struktur.

Bei Betrachtung der beschriebenen granitischen Gesteine muss hervorgehoben werden, dass dieselben nach ihrer Mine-

ralzusammensetzung vollkommen gleichmässig aufgebaut sind. Der Feldspat ist vorwiegend ein Kalifeldspat und zwar Mikroklin (Orthoklas ist sehr selten). Der Feldspat, welcher als Plagioklas entwickelt ist, gehört zu der saueren Gruppe (Albitoligoklasgruppe). Nur in einem Gestein wurde Andesin konstatiert. Plagioklas bleibt bedeutend nach dem Mikroklin zurück und kommt in einigen Gesteinen gar nicht vor. Der Feldspat erscheint mit bald mehr, bald weniger ausgeprägtem Idiomorphismus. Quarz ist fast regelmässig allotriomorph, nur im Gesteine aus Potoranj potok (a) ist er idiomorph ausgebildet. Er zeichnet sich durch die undulöse Auslöschung, dann durch die Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen aus. Andere Minerale sind mehr akzessorisch vorhanden. Es sind dies Biotit, Muskovit, Epidot, Magnetit, Schwefelkies, Turmalin, Zirkon, Hämatit und Apatit. In der Struktur unterscheiden sich einigermassen diese Gesteine untereinander. Hier findet man Übergänge von der pegmatitischen Struktur über die körnige zur porphyrischen.

Wie schon erwähnt, fand ich diese Gesteine niemals anstehend, sondern nur erratisch und ist daher sehr schwer dieselben in einen genetischen Zusammenhang mit den anderen kristallinischen Gesteinen der Fruška gora zu bringen. Ihre mineralogische Zusammensetzung, dann die Struktur erinnert sehr an die Pegmatite und der Gedanke liegt sehr nahe, dass diese Gesteine von den Pegmatitgängen herrühren, die sich in den kristallinischen Gesteinen der Fruška gora befinden.

II.

Diabase.

Diabase waren bis jetzt in der Fruška gora nicht bekannt[1]). Hier tritt zum erstenmal eine diesbezügliche Mitteilung in die Öffentlichkeit. Leider fand man dieselben nirgends anstehend, sondern nur, wie auch die granitischen Gesteine, erratisch als Gerölle. Einige Stücke Diabasgesteine fand Prof. Kišpatić noch im Jahre 1898., da er aber damals mit anderen Arbeiten

[1]) A. Koch: (l. c. 6.) spricht zwar über Diabase (und Diorite) in der Fruška gora. Diese Gesteine aber, welche Koch „für wirklichen dichten Diabas und Diorit“ haltet, sind wirklich, wie dies Prof. Kišpatić (l. c. 2.) bewiesen hat, nichts anderns als grüne Schiefer.

beschäftigt war, kam er nicht dazu dieselben näher zu bestimmen. Ein Geröll fand er am Wege von Vrdnik auf den Vijenac und ein anderes im Grabovski potok.

1. Diabas vom Wege Vrdnik — Vijenac. Es ist dies ein festes, zähes, grünes Gestein von feinkörniger Zusammensetzung. Im Dünnschliffe u. d. M. bemerkt man, dass das Gestein aus Pyroxen, Hornblende, Plagioklas, Quarz, Ilmenit, Titanit und Apatit besteht.

Pyroxen, der einstens der reichlichste Gemengteil des Gesteines war, ist fast vollkommen in Hornblende umgewandelt. Im Dünnschliffe sieht man grössere Kristalloide, die in der Mitte farblos und an den Rändern grün sind. Das farblose Korn, welches als noch nichtmetamorphosierter Pyroxen aussieht, besitzt einen grossen Auslöschungswinkel (von 45^0). Zu welcher Art dieser Pyroxen gehört ist schwer zu sagen, da ich im Präparate keinen günstig orientierten Schnitt gefunden habe, am welchen man einige optische Konstanten bestimmen konnte. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser monokline farblose Pyroxen ein Diopsid ist. Die prismatische Spaltbarkeit ist sehr ausgeprägt. Wie schon gesagt, ist Pyroxen an seinen Rändern grün geworden. Hier ist er schon in Hornblende umgewandelt. Die Metamorphose schreitet aber nicht nur von der Peripherie gegen die Mitte vor, sondern man findet auch solche Pyroxenindividuen, die sich entlang der Spaltbarkeit in Hornblendefasern umwandeln. Ausserdem bemerkt man in diesen Pyroxenen winzige schwarze Körner (Magnetit?), die sich nicht bestimmen lassen.

Hornblende, welche, wie wir soeben gesagt haben, durch die Metamorphose aus Pyroxen entstanden ist, ist sehr reichlich vorhanden, so dass sie die überwiegende Gesteinskomponente ist. Oft sind dies längliche Fasern oder grössere einheitliche Kristalloide mit deutlichem Pleochroismus: a = blassgelb, b = grünlichbraun, c = bläulichgrün. An prismatischen (Längs-) Schnitten betrug die schiefe Auslöschung 14^0. Querschnitte zeigen die für die Hornblende charakteristische prismatische Spaltbarkeit.

Plagioklas hat Gestalten, die wir gewöhnt sind bei Feldspaten in Diabasen zu beobachten, angenommen. Es sind dies nämlich mehr oder weniger säulenförmige Kristalle, die in

die Horblendeteile eindringen und schneiden so dieselben in polygonale Körper mit scharfen Ecken. Die Lichtbrechung (α' und γ') ist stärker als beim Kanadabalsam. Die undulöse Auslöschung ist deutlich ausgeprägt. Polysynthetische Zwillinge nach dem Albitgesetze, dann nach dem Albit- und Periklingesetze sind sehr verbreitet. An einem polysynthetischen Zwillinge beobachtete ich fast in der Mitte des Gesichtsfeldes den Austritt der negativen Bisektrix und die schiefe Auslöschung von 22^0. Hier haben wir also mit einem Andesin mit 39$^0/_0$ *An* zu tun. Feldspat ist voll einer Trübung, welche von einem Staube herrührt. Ausserdem findet man in ihm winzige Apatitkriställchen. Durch Verwitterung wurde er sehr wenig angegriffen und man sieht, wie er in winzige Körner eines farblosen Minerals von starker Lichtbrechung (Epidot?) übergeht.

Quarz, welcher in diesem Diabase erscheint, ist offenbar sekundären Ursprunges. Man beobachtet ihn in Sprüngen in Gestalt von unregelmässigen Körnern. Er enthält blasige Flüssigkeitseinschlüsse und bewegliche Libellen.

Ilmenit kann man im Dünschliff öfters bemerken. Es sind dies schwarze unregelmässige Körner, welche mit einer trüben Substanz (Titanit, Leukoxen) umrandet sind, in welche Ilmenit durch Metamorphose übergeht. An manchen Körnern sieht man, wie Leukoxen die Ilmenitformen beibehalten hat: die Konturen sind scharf, wie abgeschnitten, dann zickzack verzahnt, wie dies beim Ilmenit der Fall ist.

Apatit beobachtete ich im Gesteine nur als Einschluss im Plagioklas. Er erscheint in Gestalt von nadelförmigen Kriställchen, die oft infolge der Basalspaltbarkeit in kurze Säulenglieder zerteilt sind.

Das Gestein besitzt eine Diabasstruktur. Der meistens in Hornblende umgewandelte Pyroxen hat sich in allotriomorphe Individuen ausgebildet. Der Feldspat ist idiomorph. Da die Feldspatindividuen der Menge nach der Hornblende zurückstehen, so berühren sie sich nicht untereinander, sind aber bei der Kristallisation des Magmas als älterere Bestandteile dem jüngeren Pyroxen hinderlich gewesen und man sieht, wie Pyroxenindividuen (bezw. Hornblendeindividuen) vom Plagioklas zu polygonalen Partien herausgeschnitten sind.

2. Diabas aus dem Vrdnički potok. Unter den Geröllen der granitischen Gesteine, die wir früher beschrieben haben, fand ich im Vrdnički potok auch ein Diabasgeröll. Es ist dies ein dunkelgrünes Gestein, an welchem man schon makroskopisch beobachten kann, dass es sehr verwittert ist. Durch einen Schlag zerfällt es leicht und man beobachtet an den zerschlagenen Stücken einige seiner Bestandteile. In erster Reihe sieht man den Pyroxen, welchen man als schmale schwarze Säulchen erkennt, die an den frisch gespalteten Oberflächen deutlich schimmern. Hie und da sieht man, dass diese Säulchen von schwach grüner Farbe sind. Der mit Pyroxen den Hauptbestandteil des Gesteines bildende Feldspat ist trübweiss mit einem Stich ins Grüne. Andere Gemengteile, ausser einigen Flecken von Eisenhydroxyd, die in Sprüngen des Gesteines angesammelt sind, erkennt man mit blossem Auge nicht.

Im Dünnschliffe u. d. M. erkennt man als Bestandteile: Pyroxen, Hornblende, Plagioklas, Hämatit, Apatit und Ilmenit(?).

P y r o x e n hat sich zu grossen Individuen ausgebildet. Im gewöhnlichen Lichte ist er farblos mit einer schwachen Nuance ins Grünliche. Hie und da findet man auch Zwillinge. Die prismatische Spaltung ist sehr deutlich ausgeprägt. Der Auslöschungswinkel ist gross, $c : \gamma = 41^0$. Der optische Charakter der Doppelbrechung ist positiv. Einige Individuen wandeln sich in Hornblende um, und man sieht, wie die Metamorphose vom Rande gegen die Mitte fortschreitet, einige dagegen sind voll blutroter Hämatitkörner.

H o r n b l e n d e, wie vorhin gesagt, ist durch die Metamorphose aus Pyroxen entstanden. Sie ist im Gesteine ziemlich häufig. Man erkennt sie durch den kleinen Auslöschungswinkel ($10—13^0$) und deutlichen Pleochroismus: a = blassbraun, b = dunkelbraun, c = grün. An Schnitten aus der Orthodiagonale sieht man die charakteristische prismatische Spaltbarkeit, welche sich unter dem Winkel von 124^0 schneidet. Gewöhnlich ist sie faserig.

P l a g i o k l a s (A n d e s i n) ist der reichlichste Bestandteil des Gesteines, ist aber von der Verwitterung schon so weit berührt, dass man sehr schwer Individuen finden kann, die so frisch wären, dass man an denselben die Art der Plagioklase bestimmen könnte. Alle diese Feldspate erscheinen in säulen-

förmigen Gestalten, welche wir bei Plagioklas in Diabasen zu beobachten gewohnt sind. Bei manchen sind noch Überreste der polysynthetischen Zwillinge zu sehen, die man am besten an den Rändern einiger Individuen beobachten kann; da die Mitte des Individuums vollkommen metamorphosiert ist, zeigt sie keine Zwillingslamellen. So metamorphosierte Feldspate haben oft eine grünliche Farbe angenommen. Welches Verwitterungsprodukt vorliegt, ist schwer zu bestimmen. Meistens sind dies winzige Blättchen, die zwischen gekreuzten Nicols lebhafte Interferenzfarben zeigen. Frische Plagioklaspartien haben α' und $\gamma' >$ als beim Kanadabalsam. An einem solchen polysynthetischen Zwillinge beobachtete ich den Austritt der positiven Bisektrix fast in der Mitte des Gesichtsfeldes und die Auslöschungsschiefe betrug 22^0. An einem anderen polysynthetischen Zwillinge trat die negative Bisektrix aus und die Auslöschungsschiefe betrug $17^0 : 15^0$.

Apatit ist im Gesteine ziemlich selten. Man sieht ihn im Andesin als nadelförmige Kriställchen. Oft ist er infolge der Basalspaltung quer abgesondert.

Hämatit füllt oft grössere Partien im Pyroxen. Man erkennt ihn als winzige blutrote Körner.

Ilmenit(?). Es gibt im Dünnschliff grössere schwarze Körner von ganz unregelmässigen Konturen, die Ilmenit sein könnten.

3. Diabas aus Grabovski potok. Es ist dies ein dunkelgrünes Gestein, welches schon so weit metamorphosiert ist, dass seine primären Bestandteile vollständig verschwunden sind. Und nur durch die Struktur, die eine ausgesprochene diabaskörnige ist, erkennt man, dass dieses Gestein zu den Diabasen gehört. Hornblende, welche unzweideutig aus Pyroxen entstanden ist, erscheint mit ganz denselben Eigenschaften wie Hornblende in dem vorhin beschriebenen Diabase. Es sind dies Individuen, welche oft nur aus Lamellen und Fasern zusammengesetzt sind. Es gibt auch einheitliche, kompakte Individuen, in welchen man andere kleinere verschieden orientierte Individuen beobachten kann. Ihr Pleochroismus ist folgender: a = blassgelb, b = braungrünlich-grün, c = bläulichgrün. An Längsschnitten, an welchen man die prismatische Spaltung deutlich sieht, löscht Hornblende unter den Winkel von 14^0 aus. Wie

Pyroxen ebenso ist auch Plagioklas vollständig metamorphosiert. Von ihm sieht man nur seine Formen und man erkennt, dass er im Gesteine sehr reichlich vorhanden war. Er ist in einige doppelbrechende Aggregate (Epidot?) umgewandelt. Ilmenit ist im Gesteine sehr verbreitet und blieb von der Verwitterung unberührt. Er ist in Individuen mit zickzackförmigen Umrissen entwickelt. Apatit ist ziemlich selten; an den Querschnitten zeigt er deutliche hexagonale Formen.

(Fortsetzung folgt.)

Tafelerklärung.

Fig. 1. Mikroklin mit verzweigten Rissen, die mit Quarzsubstanz ausgefüllt sind. Vergr. 21.

Fig. 2. Korrodierter Quarz aus einem granitischen Gesteine aus dem Novoselski potok. Vergr. 19.

Fig. 3. An den Enden zerfaserte Hornblende aus einem Amphibolit aus dem Čerevićki potok. Vergr. 22.

Fig. 4. Titanit in den Spaltrissen eines Amphibolites aus dem Bujak potok. Vergr. 20.

Fig. 5. Andalusit in einem Phyllit aus dem Čerevićki potok. Vergr. 44.

Fig. 6. Klinochlor aus einem Schiefer aus dem Ladinački potok. Vergr. 41.



Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4 Fig. 5 Fig. 6



Moderna alpinska tektonika i geologija Hrvatske i Slavonije[1].

Napisao Dr. **Marijan Salopek.**

Kako u hrvatskoj znanstvenoj literaturi nije još ništa zabilježeno o velikim problemima, koji su zadnjih decenija temeljito promijenili naše poznavanje Alpa i gorja uopće, ne preostaje mi drugo, nego da se s tim pitanjem u kratko pozabavim.

Kao što je teorija descendencije u zoologiji, paleontologiji, botanici itd. probila led i učinila mnoge pojave razumljivima, isto je to u geologiji prošlog decenija učinila jedna nova teorija, uzdrmavši temeljem mišljenja geologa o postanku gorja i njihovoj građi. Kao što je descendentna teorija u biologijskim naukama imala mnogo protivnika, isto si je tako i teorija, koju su Francuzi prozvali *„nappes de charriage“*, Nijemci *„Deckentheorie“*, a koju mi možemo nazvati *teorijom pokrova,* teško prokrčila put, a danas je ona za geologiju ono, što je Lamarck-Darwinova nauka za biolgijske discipline. To su nauke s kojima valja računati, koje su već davno prestale biti hipoteze.

Danas živu još učenjaci, koji su tako reći svakih 10 godina morali mijenjati svoja mišljenja o postanku Alpa prisiljeni novim tekovinama geologijskih istraživanja.

Teorija pokrova pribavila je geologiji velik broj novih, oduševljenih pobornika, ona je u velike povećala interes geologijskih izučavanja posljednih godina, vrlo komplicirala geologijsku tektoniku Alpa, ali je zato tek ona cijeli postanak Alpa, njihovu građu i cijeli niz prije nerazumljivih pitanja riješila.

Geologijska istraživanja uvjeravala su nas sve više o velikoj labilnosti zemaljske kore. Mi danas znamo, da se kora zemaljska u koju mi vjerujemo kao u nešto osobito stalna i nepomična, ipak vlada prema gorskom tlaku gotovo kao plastična

---

[1] Nešto prošireno predavanje, držano na društvenom sastanku hr. prirodoslovnog društva u Zagrebu, dne 21. V. 1913.

masa. Čulo se je dapače glasova, koji su tvrdili, da se kamen ne razlikuje u tom pogledu od nekih tekućina, pa nam se izraz „kamen teče“ čini na oko upravo paradoksnim.

Već je odavna poznat pojav premaknuća naslaga, ali da su se u gorju tijekom geologijskih perioda, a pogotovo još u nedavno vrijeme događala velika gibanja, koja su osobito prošlog decenija objasnili francuski i švicarski geolozi, to nije nitko mogao predviđati.

Kako je geologija još mlada znanost, baš nam to najbolje potvrđuje, da su još polovicom 19. stoljeća geolozi kao Humboldt, von Buch, de Beaumont tumačili postanak Alpa na taj način, da su eruptivne mase centralnih masiva kod svog prodiranja podigle i sedimente i potisle ih prema sjeveru i jugu; tako da je nastala jedna centralna eruptivna, odnosno kristalinska zona kamenja, a njoj paralelno na sjeveru i jugu 2 vapnene zone, sjeverne i južne vapnene Alpe. Najdulje je branio ovo shvaćanje poznati švicarski geolog Studer.

Ovi su učenjaci ispoređivali Alpe s jednim vulkanom, čije su eruptivne mase probile kroz jednu dugu pukotinu.

Međutim je B. Studer pokazao, da ne postoji samo jedna centralna zona iz kristalinično - silikatnog kamenja, već cijeli niz centralnih masiva, koji su opet odijeljeni sedimentima. Nadalje su geolozi dokazali, da su Alpe mlado gorje, jer još u visoko uzdignutim dijelovima Alpa nalazimo geologijski mlade sedimente zajedno sa starijim kamenjem borane.

A. Escher je našao, da Alpe nisu lomovima nastale, već uslijed boranja.

U pitanju centralnih masiva konstatirano je, da se oni uz eruptivno kamenje sastoje iz više manje kristaliničnog kamenja sedimetarnog porijetla. Centralni masivi su mnogo stariji nego boranje, dakle oni ne mogu biti uzrok boranja. Kasniji radovi osobito bečkog profesora E. Suessa i švicarskog geologa A. Heima pokazali su, da se je eruptivno kamenje kod boranja Alpa pasivno vladalo, da je ono zajedno i jednako sa sedimentima borano. Ujedno su ovi učenjaci zaključivali, da postanak Alpa i njihovo boranje ne može po tome biti prouzrokovano erupcijama centralne zone, već su oni tražili te razloge u postranom tlaku, u postranoj kompresiji zemaljske kore.

Alpinska geologija morala je ali prijeći još jednu fazu u kojoj su osobito strani geolozi tumačili alpinsku tektoniku po primjeru njemačkih rudara pomoću lomova, koje su htjeli svagdje opažati, dok im je boranje bilo tek od sporedne važnosti. Ta struja imala je svojih zastupnika sve do u posljednje vrijeme ponajviše kod njemačkih i austrijskih geologa.

Od vrlo je velikog značenja sinteza Alpa od E. Suessa, koji je osobito naglašavao jednostranu građu Alpa namjesto prijašnje teorije o njihovu simetričnom ustrojstvu. Suess je pokazao, da južne Alpe nijesu u geologijskom smislu analogne sjevernim Alpama, već da su one alpinskoj građi tuđe i pribrojio ih je balkanskim Alpama, te je obima dao zajedničko ime Dinarida. Premaknuća su dobivala sve veće znamenovanje, bore su postajale sve manje autohtone, kao preteče teorije pokrova.

Prva veća premaknuća, prve pokrove konstatovao je još god. 1883. francuski geolog Marcel Bertrand, ali tek istraživanja francusko-švicarskih geologa Schardta i Lugeona dovela su teoriju pokrova do pobjede. Navlastito je Lugeon[1]) profesor na sveučilištu u Lausanni postao glavnim propagatorom i utemeljiteljem nove nauke, on je bio onaj, koji se je usudio tu za onda nečuveno drsku teoriju god. 1901. iznijeti pred svijet.

Ovi su francuski učenjaci jednim mahom riješili ono, o čemu su se njihovi njemački kolege godine i godine prepirali i najžešće borbe vodili. Oni su sa velikom pronicavošću i oštroumnošću opazili gibivost velikih gorskih masa, oni su opazili u zapadnim Alpama, kako se jedna velika bora preko druge valja i da je tako izgrađeno njihovo gorje, čije su velike bore oni prozvali „nappes“. Na temelju stratigrafijskih i tektonskih studija došli su spomenuti učenjaci do zaključka, da mnogi njihovi brijegovi, dapače cijeli gorski sklopovi, cijela gorja nemaju svoga korijena pod sobom, već da su od svoje podloge otkinuti i da često prebačeni leže na tuđim mlađim tvorevinama, preko kojih su daleko od svog prvobitnog ležišta premaknuti.

---

[1] Maur. Lugeon: Les grandes Nappes des Recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. Bulletin de la société géologique de France, Paris 1901.

Tek malen broj francuskih geologa pristajao je prvobitno uz tu teoriju, koju su njemački geolozi promatrali ponajviše sa najvećom skepsom i žestoko je napadali. Međutim su ti isti geolozi još pod svoje kasnije dane doživjeli, da su sami postali živi pobornici teorije pokrova.

Dosta je ako napomenem problem *„Glarner-Doppelfalte“* u Glarnskim Alpama u Švicarskoj, koji je tako dugo vremena uzbuđivao duhove, a koji je samo novim shvaćanjem našao svoje prirodno tumačenje. Najstarije kamenje u ovom klasičnom kraju pripada verukanu, t. j. tvrdom, smeđe crvenom pješčenjaku, koji pripada permu. Nad verukanom slijede jurski i kredni vapnenci, ponajviše t. zv. „Hochgebirgskalk“, a kao najmlađe tvorevine nalazimo tercijarni alpinski fliš. Osobito je napadno u ovim krajevima, da vrhunci brijegova, njihovi ponosni šiljci sastoje iz najstarije formacije verukana, dok u duboko urezanim dolinama nalazimo fliš, na kojem leže jurasični vapnenci.

Albert Heim zastupao je mišljenje, da se tu nalaze dvije velike bore, a ove dvije bore jedna sjeverna, a druga južna, okrenute su čelom jedna prema drugoj.

Svakako je bilo čudno, da se u tim brijegovima te dvije bore na tako blizi razmak sastaju, a da se ne dodiru. M. Bertrand prvi je naglasio, da se ovdje radi samo o jednoj bori, a neodvisno od njega došao je do istih rezultata i E. Suess, ali A. Heim držao je i nadalje obstanak te dvostruke bore ispravnim i izričito naglašavao, da je natrag zavijeno koljeno sjeverne bore u Griestocku direktno vidljivo. Lugeon se je naprotiv osobito zauzeo za shvaćanje M. Bertranda i dokazivao, da tu postoji samo jedna bora.

Zaposlen zvaničnim poslovima nije A. Heim dospio, da ponovno ispituje taj kraj i da kontrolira prigovore. Međutim je baš švicarska komisija raspisala nagradu za izučavanje toga pitanja.

Ponovna vrlo minuciozna istraživanja A. Heima i njegovih učenika, koja su i danas još uzorita, dala su pravo Lugeonu. Sva nova opažanja govorila su u prilog samo jedne velike glarnske bore u duljini od više no 30 km. Tako se je taj pojav, koji se je već kao dvostruka bora činio mnogima nevjerojatnim i fantastičnim, u svojoj veličini upravo podvo-

stručio. A. Heim[1]) postao je sam jednim od glavnih voditelja teorije pokrova, koja je baš geologiju Švicarske probudila na nov život, te on veli: „Wir können und wollen nicht mehr von der Glarnerdoppelfalte sprechen, wir haben es mit der einen grossen Glarnerhauptfalte oder Überfaltungsdecke zu tun,"

A. Heim je u svojoj poznatoj raspravi „Mechanismus der Gebirgsbildung" na temelju tadanjeg geologijskog poznavanja Alpa, izračunao kompresiju kore zemaljske prouzročenu postankom Alpa na kojih 120 klm. Obzirom na teoriju pokrova morao bi se ovaj broj, kako sam A. Heim naglašuje, bar podvostručiti.

Genijalni Marcel Bertrand[1]) upoznao je već g. 1884., da se u Glarnskim Alpama radi samo o jednoj velikoj bori. Poslije je neodvisno od njega E. Suess zastupao to stanovište kao nuždnu posljedicu jednostranog boranja Alpa, dok se je konačno navlastito pod uplivom Lugeona g. 1906. i A. Heim stavio na to stanovište. Starija istraživanja A. Heima nisu tim izgubila svoju vrijednost. U njegovim profilima trebalo je izmijeniti samo spojne crte i prikazati samo jednu veliku, jednostavnu glarnsku boru. Od tog vremena vodila je teorija pokrova kako veli Heim: „einen mitreissenden Siegeszug durch die Vertreter der alpin-geologischen Wissenschalt, wie er ähnlich in der Geschichte der Wissenschaft kaum je vorgekommen ist".

Današnja alpinska tektonika niknula je u zapadnim Alpama, i to ne samo zato što u francuskim i švicarskim Alpama već od davna radi velik broj ponajboljih geologa, već i zato, što je u zapadnim Alpama, premda su prilike vrlo komplicirane, ipak stratigrafija i tektonika razumljivija, jer je facijelna raznolikost formacija veća.

Istočne i zapadne Alpe posve su drugo gorje ne samo obzirom na geologijsku građu, već je i njihova scenerija različita.

U zapadnim Alpama konstatirani su kako sam spomenuo prvi „nappes" u duljini od 40 i više klm. Ogromne gorske mase valjaju se jedna preko druge, kao da ne sastoje iz kamena već iz kaše.

---

[1] A. Heim: Die vermeintliche Gewölbeumbiegung des N-Flügels der Glarner Doppelfalte. Vierteljahrschr. der naturforsch. Gesellschaft, Zürich 1906.

[1] Marc. Bertrand: Rapports de struct. des Alpes de Glaris et du bassin honill. du Nord. Bulletin de la société géologique de France, Paris 1884.

Ova nova teorija, ovo novo shvaćanje postanka Alpa, dalo je toliko novih pogleda, toliko novih interesa, da se danas alpinskom geologu gorja, u kojima nema većih premaknuća, u kojima nema pokrova, pričinjaju monotonim, nezanimivim. Tako su zapadno-alpinski geolozi prosuđivali i prvobitna istraživanja njemačkih i austrijskih geologa u istočnim Alpama i nijesu se upuštali u studij istih. Ne malo doprinijelo je tomu i to, što su zapadno-alpinskim geolozima facijelni odnosi istočnih Alpa bili nepoznati; oni imaju u zapadnim Alpama sasma druge prilike i toliko zanimivih pitanja, da ih istočne Alpe prvobitno nisu interesirale. Dok su se u zapadnim Alpama riješavali već tektonski problemi, valjalo je u istočnim Alpama izgraditi stratigrafiju, koja je istočno alpinskim geolozima zadavala mnogo poteškoća. Za vrijeme dok su u zapadnim Alpama francusko-švicarski učenjaci izgradili teoriju pokrova, prepirali su se još istočno-alpinski geolozi o imenima kao Hauptdolomit, Hallstätterkalk, Dachsteinkalk. Osobito su austrijski učenjaci E. Mojsisovics i Bittner vodili dugotrajne rasprave o postanku tih vapnenaca i njihovom stratigrafijskom značenju, a nitko od austrijskih geologa nije htio niti čuti što o teoriji pokrova, baš tako kao što su se nekoć neki biolozi opirali Darwinovoj teoriji.

U zapadnim Alpama odnijela je teorija pokrova pobjedu i danas bi se jedva našao ozbiljan geolog, koji ne bi uz tu teoriju barem obzirom na zapadne Alpe pristajao.

Dok je u zapadnim Alpama teorija pokrova slavila triumfe, dotle nije nitko od istočno-alpinskih geologa niti slutio, da bi se ta teorija dala aplicirati i na istočne Alpe. Austrijski geolozi bili su najodlučniji protivnici teorije pokrova, od kojih su neki sve do danas sačuvali svoj konservatizam.

Ne samo, da su nam Francuzi protumačili zapadne Alpe, oni su nam i u geologiju istočnih Alpa donijeli novo svjetlo, te su u kratko vrijeme svojom pronicavošću i fantazijom riješili probleme o kojima su si njemački i austrijski geolozi decenije razbijali glavu.

Da nije bilo tih francuskih pionira, geologija istočnih Alpa bila bi još i danas sigurno u svom starom toku.

Prvi, koji je nastojao, da presadi teoriju pokrova i u *istočne Alpe* bio je pariški prof. Termier, koji je u tu svrhu kroz nekoliko mjeseci učinio više većih ekskurzija u istočnim Alpama.

Za kratko vrijeme konstruirao je T e r m i e r[1] profil istočnih Alpa, koji je naišao na oštar otpor gotovo svih, a pogotovo austrijskih geologa. Danas se sve više i više pokazuje, da se mišljenja, koje je taj izvrstan učenjak za istočne Alpe postavio, novijim istraživanjima potvrđuju, pa i sami njegovi protivnici pružaju nove dokaze za njegovu teoriju.

No francuski geolozi idu još dalje, oni se ne zadovoljavaju samo s Alpama.

Bečki prof. V. U h l i g ispitivao je kroz zadnja dva decenija sa velikim uspjehom geologiju *Karpata*, te ni on dakako kao ni ostali njemački učenjaci nije pristao uz teoriju pokrova. Međutim je prof. L u g e o n u Lausanni, a da nije nikada ni vidio Karpata, dao radnjama prof. U h l i g a sasma novo tumačenje, po njegovim radnjama konstruirao je profile u smislu teorije pokrova. Nekoji austrijski geolozi počeli su po malo sumnjati u njihovo dosadanje stanovište. God. 1903. bio je u Beču internacionalni geologijski kongres, gdje su francuski geolozi ponovno istupili za teoriju pokrova. Kod geologijskih ekskursija u Karpate, koje je vodio prof. U h l i g, sudjelovao je i L u g e o n, i on je znao prisutne tako zainteresovati i uvjeriti o ispravnosti nove teorije, da je V. U h l i g za kratko vrijeme postao najodlučniji pobornik i pristaša nove nauke u Austriji. V. U h l i g posvetio je zadnje dane svog kratkotrajnog života aplikaciji teorije pokrova na istočne Alpe i na Karpate i to s osobitim uspjehom.

U Karpatima bilo je još lakše razumjeti i usvojiti teoriju pokrova nego u istočnim Alpama. U Alpama nijesu bili još ni stratigrafijski odnosi protumačeni, tu se još uvijek raspravljalo o teoriji koraljnih grebena, kojima htjedoše protumačiti prilike u istočnim Alpama.

Francuska geologija riješila je veličajnim triumfom taj spor austrijskih geologa, koji je trajao kroz decenije. E. H a u g,[1] profesor geologije na Sorbonni u Parizu, boraveći jednog ljeta u krajevima Salzkammerguta, mogao je već godine 1903. pokazati, da se sve te do sada nerazumljive geologijske prilike, koje često na vrlo uskom prostoru skupljaju različite razvoje forma-

---

[1] P. T e r m i e r: Les Nappes des Alpes Orient., et la synthése des Alpes. Bull. de la soc. géologique de France, Paris 1903.

[1] E m i l H a u g: Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales. Bull. Soc. Géol. Fr., Paris 1906.

cija, imadu svesti i tumačiti velikim pokrovima. Trebalo je mnogo energije upotrijebiti, da se ovakva mišljenja ucijepe austrijskim geolozima, od kojih su i najradikalniji tvrdili, da u istočnim Alpama nema pokrova, već samo manjih premaknuća.

Radovima Termiera, Hauga i Uhliga prodrla je nova nauka i u istočne Alpe, a mogo je tome doprinjeo prof. Uhlig, bivši profesor geologije u Beču. Nestor današnje geologije i i bez sumnje najznamenitiji živući geolog prof. E. Suess, također je pristaša nove nauke. Mnogo Uhligovih učenika radi danas u tome smjeru, a kako su i njemački učenjaci pristali uz novu teoriju, to je za razmjerno vrlo kratko vrijeme bar u glavnim crtama iz temelja izgrađena nova geologijska tektonika istočnih Alpa. Premda su istočne Alpe danas još daleko slabije poznate od zapadnih Alpa, ipak mi već danas možemo stvoriti jedinstvenu sliku cijele alpinske građe sa stanovišta teorije pokrova.

Ne može biti ovdje moja zadaća, da se potanje bavim geologijom Alpa, već ću samo neke glavne činjenice napomenuti.

Kako smo vidjeli, francuski geolozi su nastojali dati teoriji pokrova općenitu vrijednost, te su u kratko vrijeme pokazali, da se ista teorija dade primijeniti na istočne Alpe i na Karpate, dapače, da se ta gorja, njihov postanak i njihova tektonika može samo na taj način razumjeti.

Zadnjih godina proučavali su francuski geolozi nadalje u tom smjeru Pireneje i Apenin, i tu se je pokazalo za malo vremena, da se ta gorja sastoje iz velikih pokrova, koji su prebačeni jedni preko drugih, a koji su kasnije djelomično denudirani i modelirani u današnji njihov relief.

Ovi *alpinski pokrovi* nisu ništa drugo nego velika premaknuća u starom smislu, te je dosta teško i individualno određenje granice, gdje ćemo jedno premaknuće nazvati pokrovom. Svakako ćemo uvijek, kad imamo pred sobom premaknuća od kojih 5 kl. govoriti o pokrovima.

Na pokrovu razlikujemo kraj korijena, to jest onaj dio iz kojeg je bora izašla i koji ju obično veže s autohtonim tlom. Prednji dio pokrova zovemo njegovim čelom, a između korijena i čela razlikujemo još zonu uzdizanja i spuštanja kao i tako zvanu „Aufbrandungszone“, t. j. onaj dio pokrova, koji je boran uslijed toga, što je čelo pokrova udarilo o druge sedimente, koji stavljaju otpor, a ta se zona nalazi neposredno

na čelu. Ali pokrovi nijesu obično ovako jednostavni, već se oni još sekundarno razgranjuju, te u njima nalazimo niz manjih pokrova, kao što je to u švicarskim Alpama, u Simplonu, glarnskim pokrovima i t. d. Švicarski geolozi zovu ove pokrove „verzweigte Tauchdecken", dok one prve nazivaju „einfache Überfaltungsdecken".

Prije teorije pokrova morali su se geolozi, da protumače tektonski savez sedimenata, utjecati tako zvanoj *„plis à champignon"*, t. j. bori u obliku gljive. Ovakove bore sa vrlo tankim držkom morali su oni konstruirati, da dokažu njihovu autohtonost, t. j. da one imaju svoj korijen pod sobom.

Ova neshvatljiva vrlo tanka držala tih bora, pa različiti fizikalno nevjerojatni zavoji, činili su takve profile u vrlo boranom gorju vrlo fantastičnima. Jedan od najljepših primjera za ilustraciju toga je onaj Rigia prema masivu Aara u Švicarskoj, gdje su geolozi stare škole konstruirali vrlo fantastične bore, da protumače savez fliša sa neokomom i gornjom kredom. Međutim su Lugeon i Arbenz pokazali, da gorje Rigi, Frohnalpstock, Sisikon pliva na tercijarnom flišu, da ona nevjerojatno tanka držala, koja bi to gorje imala spajati s unutrašnjošću zemaljske kore u opće ne postoje.

Oni su pokazali, da se ovdje radi o dvijema velikim pokrovima, koji leže jedan na drugom, koji plivaju na autohtonom flišu, a međusobno su odijeljeni jednim drugim flišom, koji nije autohton, već pripada pokrovima. Tako je jednim mahom nestalo fantastičnosti i neshvatljivosti tih profila.

Haug, koji je u istočnim Alpama tako reći jednim potezom riješio tolika uzaludna naprezanja, razlikuje u istočnim Alpama četiri glavna pokrova.

U zapadnim Alpama dominiraju sedimenti jure, krede i eocena, a trijas igra sasvim sporednu ulogu, uz to su ti sedimenti vrlo prijegledni, a debljina im obično nije osobita. —

Drugačije je u istočnim Alpama; tu imadu glavnu ulogu ogromne mase trijasa, koje se na oko tek neznatno razlikuju međusobno. Tim su udivljenja vrijedniji radovi E. Hauga, koji je kako sam spomenuo u Salzkammergutu, za vrlo kratko vrijeme mogao razlučiti 4 pokrova, koji se dadu slijediti kroz cijele istočne Alpe i dalje na istok, pa se moramo njima malo zabaviti.

E. Haug razlikuje u *sjevero-istočnim vapnenim Alpama:*

1. Pokrov bavarski,
2. „ solni,
3. „ hallstattski,
4. „ dachsteinski.

Svaki od ovih pokrova karakterizovan je posebnim facijesom mezozoičkih naslaga. —

Vrlo važno pitanje za razumijevanje geologije istočnih Alpa je opredjeljenje mjesta korijena pojedinih pokrova, t. j. onih mjesta iz kojih su ti pokrovi uslijed stezanja i boranja zemaljske kore izbačeni i prebačeni na sjever; dakle treba odrediti njihovo mjesto prije posljednjeg velikog boranja Alpa.

Baš na temelju studija korjena istočno-alpinskih pokrova, dolazi E. Haug do rezultata, da razlika između istočnih i južnih Alpa nije tako bitna, kako se to u zadnje doba misli i što je osobito E. Suess naglasio.

O spomenutim pokrovima Salzkammerguta valja napomenuti, da je bavarski pokrov karakterizovan sedimentima, koji su često nazvani normalnim, a korijen ovog pokrova dade se po E. Haugu slijediti do u Gaitalske Alpe, dakle na drugu stranu Alpa, gdje je trijas razvijen u sjevero-alpinskom facijesu kao i u Salzkammergutu. Od bavarskog se pokrova bitno razlikuje pokrov hallstattski i solni, koje će možda trebati spojiti u jedan pokrov. Pogotovo u trijasu pokazuju posljednji mnogo osebina i drugi tip razvoja. Taj pokrov nastupa u sjevernim Alpama vrlo fragmentarno u manjim vrpama, koje Francuzi zovu *„lambeaux de recouvrement.“*

Haug je publicirao i za zapadne Alpe nedavno jednu sintezu, koja odgovara modernim uslovima i koja je u geologijskoj literaturi mnogo diskutirana.[1] On razlikuje 8 glavnih pokrova u zapadnim Alpama. Tim dakako još nije izbrojen slijed pokrova zapadnih Alpa, jer se svaki od ovih glavnih pokrova opet dijeli u drugotne pokrove, tako da stvar time postaje još kompliciranija.

Jednostavnosti radi, možemo se poslužiti za zapadne Alpe općenitijom, manje topografskom razdiobom pokrova, po

---

[1] E. Haug: Caractères stratigraphiques des nappes des Alpes française et suisses. Comptes rendus des séances de l' académie des sciences. Paris 1911.

kojoj razlikujemo u glavnom 1. helvetsko autohtono tlo, 2. helvetske pokrove, a onda na ovima 3. lepontinske, pokrove, preko kojih su kao najviši prebačeni istočno-alpinski pokrovi.

Svaka ta skupina dijeli se u više sekundarnih pokrova, a te su skupine karakterizovane u prvom redu svojim stratigrafijskim facijesom i svojim tektonskim položajem.

Istočne Alpe u koliko su do danas prilike poznate, homogenije su i u svojoj građi manje diferencirane od zapadnih Alpa, a leže na lepontinskim pokrovima zapadnih Alpa. *Istočne Alpe dakle ne leže, kako se je to mislilo,* **uz** *zapadne Alpe, već* **na** *zapadnim Alpama* i kad bi se jedanput mogao probušiti tunel kroz istočne Alpe u vrlo velikoj dubini, taj bi prolazio kroz lepontinsko kamenje zapadnih Alpa. Da istočne Alpe zaista leže na zapadnim Alpama i da su one najviši alpinski pokrov, dokazuju nam to najbolje velika tektonska okna u Tauern gorju i Semmeringu. U tim dijelovima istočnih Alpa su istočno alpinski pokrovi u velikoj površini tako denudirani i odstranjeni, da mi kao kroz veliki prozor gledamo iz istočnih Alpa u zapadne Alpe, a taj veliki otvor čine Tauernske Alpe i Semmering, koji se sastoje iz lepontinskih tvorevina, koje su okružene istočno alpinskim sedimentima.

Što se tiče *prostiranja alpinskih pokrova*, to se helvetski pokrovi nalaze na skrajnjem zapadnom rubu zapadnih Alpa, pa u Švicarskoj, a k tomu facijesu valja pribrojiti i švicarski Jura. Na njih se vežu lepontinski pokrovi, koji ne slijede u jednom nizu, već su na više mjesta prekinuti, a u glavnom dolaze na površinu u zapadnim Alpama. Istočno-alpinski pokrovi imaju u zapadnim Alpama tek malo raširenje, te oni u bitnosti svojoj pripadaju istočnim Alpama. Vez lepontinskih pokrova s istočnim i helvetskim pokrovima vrlo je kompliciran, a na granici istočnih i zapadnih Alpa dolazi do najjačeg izražaja.

Dok ova 3 spomenuta razvoja nijesu cjelovita, već se tektonski isprepliću, to je južni alpinski razvoj, koji je ograničen poglavito na južni rub istočnih Alpa potpuniji, te ne zalazi niti u istočne niti u lepontinske pokrove.

Već sam spomenuo, da je zaprijeka spoznaji tektonike istočnih Alpe bila njihova facijelna jednoličnost, a po tome i vrlo teško razlikovanje pojedinih odjela. E. Haug je prvi pokazao,

da se sve te nesuglasice o trijadičkim tvorevinama istočnih Alpa i sve te raznolikosti nemaju svoditi na stratigrafijske već na tektonske momente.

Da li hallstatski i solni pokrov spadaju zajedno ili ih valja odijeliti, danas je još prijeporno, ali je ipak vjerojatnije, da oni čine posebne pokrove. Najviši pokrov Dachsteina pokazuje već veliku srodnost sa južno-alpinskim razvitkom osobito u Dachsteinkalku, Hierlatz naslagama, titonu i hipuritnim vapnencima.

Dok ostali geolozi danas s E. Suessom ponajviše oštro luče Dinaride od Alpa, veli E. Haug: „On est conduit dès lors à placer les racines de la nappe de Baviére et, par conséquent, celles de toutes les Alpes calcaires septentrionales dans les Dinarides, ou bien à n'accorder à la séparation des Alpes proprement dites et des Dinarides qu'une valeur secondaire".

Na raznim ekskurzijama imao sam prilike u istočnim i zapadnim Alpama proučavati modernu geologijsku tektoniku, pa mi je dobro poznato, kako se je i geologu teško uputiti u te vrlo komplicirane odnose, pa ću se zato zadovoljiti samo s ovom skicom, koja će nam poslužiti za razumijevanje daljih izvoda.

Dok su u istočnim i zapadnim Alpama premaknuća upravljena na sjever i sjeverozapad, to su ona u južnim Alpama okrenuta na jug.

Termier je držao, kad je ispitivao tektoniku Alpa, da su i južne Alpe samo jedan veliki pokrov i to najviši pokrov, koji je prešao preko istočnih Alpa, a u svojoj sintezi alpinske tektonike nazvao je Dinaride *„traîneau écrasseur"* i držao, da su južne Alpe, koje su nekada cijele istočne Alpe pokrivale, na ovim mjestima odstranjene, denudirane. Termier je tim dao južnim Alpama vrlo važnu tektonsku ulogu, kao da su one pritiskom svojih pokrova prouzrokovale premaknuća sjevernih Alpa na sjever, a otpor, koji su im pružale istočne Alpe, da je uslijed elasticiteta prouzrokovao u južnim Alpama premaknuća na jug.

Ako je ovdje Termier dao i malo odviše maha svojoj jakoj fantaziji, mi danas ipak znamo, da su bez sumnje Dinaride premaknute na istočne Alpe, ako i ne u tako velikoj mjeri, niti je njihova tektonska uloga tako velika, kako si je to Termier zamišljao.

U južnim Alpama su premaknuća i pokrovi znatno manji, tako, da ih mnogi geolozi sa prezirom promatraju. Nekoji su geolozi tvrdili, da u južnim Alpama nema teškoća, da je tu sve razumljivo. Najnovije radnje austrijskih i talijanskih geologa u južnim Alpama pokazuju, da tome nije tako, dapače je F. Kossmat našao, da u južnim Alpama, u Kranjskoj, nalazimo veće pokrove nego u paralelnoj zoni sjevernih vapnenih Alpa.

Austrijski geolozi, ti stari protivnici teorije pokrova, kad su se već ipak jedanput morali uvjeriti o velikim premaknućima, nastoje, da bar u nekom smjeru oponiraju, tako da neki od njih počinju u istočnim Alpama konstruirati pokrove od zapada na istok i t. d.

Prošlog ljeta prisustvovao sam neko vrijeme geologijskom kartiranju prof. Kossmata u skupini Triglava, u kraju Triglavskih jezera. Nema sumnje, da u tom istočnom dijelu južnih Alpa ima velikih pokrova i da u taj kraj dođu francuski geolozi, oni bi tu konstruirali pokrove, koji bi spadali valjda među najveće u Alpama. Austrijski geolozi pokazuju naprotiv neku skepsu, a ujedno je u njih sposobnost sinteze slabije razvijena.

Spomenuti pokrovi južnih Alpa, baš su u najvećoj mjeri konstatirani na mjestu, gdje južne Alpe prelaze u dinarsko brazdenje, tu dolazi do „Scharung-a, koji baš tim pokrovima pogoduje.

Stoga možda i nije tako neobično, ako u ovom dijelu, gdje se dva različita smjera brazdenja sastaju, nalazimo većih transverzalnih premaknuća, a to još nebi govorilo protiv alpinskog gibanja od juga na sjever. Ta transverzalna premaknuća u smjeru od zapada na istok, kojima austrijski geolozi u najnovije vrijeme toliko važnosti pripisuju, čini se, da su samo lokalni pojavi uvjetovani posebnim tektonskim prilikama.

Međutim je i u zapadnim Alpama Rothpletz već davno prije počeo konstruirati premaknuća i pokrove od zapada na istok i u svim drugim smjerovima, što se je ali pokazalo posve neispravnim.

Dok sjeverne Alpe baš u zapadnom dijelu pokazuju veće komplikacije, tamo gdje se sastaju sa zapadnim Alpama kao u Engadinu, gdje cijeli nizovi pokrova slijede jedni nad drugima, to južne Alpe kako sam spomenuo pokazuju veće tektonske

komplikacije u svom istočnom dijelu, tamo gdje prelaze u dinarsko brazdenje, gdje se sastaju sa kršem, koji je njihov neposredni nastavak. Tu još jedanput izbija njihova tektonska snaga, prije nego li će prijeći u Velebit.

Sve što je do sada publicirano o Velebitu govori za to da je Velebit „par excellence“ gorje tektonske i stratigrafijske monotonije i jednoličnosti. To je međutim više manje sudbina svih početnih istraživanja, pa će kasnija proučavanja možda ipak unijeti više života, jer sadanje geologijsko tumačenje ovog gorja nije baš osobito zamamljivo. Uz više većih i manjih lomova, stoji pred nama ovaj gorski trup jednoličan, slabo boran, naoko tako jak, a ipak tako slab, od kojeg je još nedavno tako velike dijelove progutalo jadransko more, a otoci nam danas pripovijedaju tu priču. Gotovo cijelu Hrvatsku prolazi Velebit u uvijek sličnim profilima, a sličnim tektonskim i statigrafijskim prilikama. U Dalmaciji nijesu austrijski geolozi također našli većih promjena ni znatnih geologijskih gibanja. Tek na skrajnjem jugu Dalmacije u krajevima Spića i Budve opet se u Dinaridama pokazuju veća premaknuća, koja je G. pl. Bukowski vrlo točno ispitivao, te ovi krajevi spadaju uopće u najbolje i najpomnije geologijski ispitane krajeve monarkije.

Značenje ovih, sigurno velikih premaknuća teško je odrediti tim više, što je njihova pozadina u Crnoj gori i Albaniji tek slabo poznata. Kao što su u južnim Alpama premaknuća okrenuta prema moru, t. j. na jug, isto je tako i u Dinaridama smjer gibanja okrenut prema moru t. j. na zapad i jugozapad.

Spomenuo sam već tektonske komplikacije u istočnom dijelu južnih Alpa, tamo gdje se sastaju sa Dinaridama, sa kršem, gdje prelaze u dinarsko brazdenje, a taj se pojav ponavlja dalje na jugu u Albaniji, gdje se brazdenja križaju, te i ovdje dolazi do većih premaknuća.

Inače teku Dinaride mirnim tokom, pa se uzima, da je Dalmacija tip pravilnog tektonskog boranja; upravo školski primjer. Mirno se ovdje veže bora na boru, bez ikakvih većih preloma i premaknuća; međutim čini se, da novija geologijska istraživanja sve manje govore za ovo prvobitno shvaćanje geologijskih prilika.

Uza sve to ima i takovih geologa, koji gledaju na Dinaride sa drugog gledišta, koji su baš neke dijelove gorja Hrvatske i Dalmacije pokušali tumačiti na novi način. Ta tumačenja dakako nijesu plod dugotrajnog znanstvenog istraživanja tih krajeva, već su više spekulativne naravi. To su samo više manje malene notice rasijane u literaturi, koje nekim dijelovima hrvatskog gorja podavaju važnost i pripisuju mu osobiti udjel u alpinskoj tektonici. Budući su te izjave pale sa najmjerodavnijih strana, te ih valja svakako ozbiljno uzeti, jer im je namjera takova, hoću da se sada na ta tumačenja nešto potanje osvrnem.

Gotovo jedini od alpinskih geologa, koji su proučavali istočne Alpe u smislu teorije pokrova, dotaknuo se je Hrvatske spomenuti pariški profesor E. Haug, jedan od ponajboljih današnjih geologa. E. Haug razlikovao je u Salzkammergutu 4 glavna pokrova, pa tražeći korijene tih pokrova, slijedio je taj autor te pokrove i u južne dijelove istočnih Alpa. Tako je on našao, da se karakterističan facijes solnog i hallstattskog pokrova ponavlja na južnoj strani Gaitalskih Alpa i Karavanka, u Karničkim Alpama i u njihovom produženju prema istoku, u gorju Tüffera. Haug naglašuje, da valja tražiti korijene hallstattskog pokrova između Gailtalske zone i sjevernog ruba južnih Alpa. Već smo spomenuli, da trijas hallstattskog pokrova dolazi samo u većim ili manjim krpama, kao da je rasijan. Poteškoće kod slijeđenja korijena hallstattskog pokrova su vrlo velike, jer se isti produžuje u unutrašnji vijenac Karpata do u Bukovinu, u Transilvanske Alpe, pa možda sve do Dobruđe.

Gorjanović-Kramberger opisao je u svoje vrijeme trijadičku faunu amonita iz Kuna gore u Hrvatskoj. (Verhandlungen der k. k. geolog. R.-A. 1896.)

E. Haug,[1] koji je osobito naglasio, da je trijas Karničkih Alpa južnog podrijetla, pripisuje baš fauni Kuna gore veliku važnost i izričito napominje, kako su tu vapnenci vrlo borani, naslage stoje gotovo okomito, kao što je to obično u krajevima korijena.

Haug veli: „Il existe dans le Nord de la Croatie, á peu de distance au sud des derniers vestiges de roche cristalines

[1] E. Haug: Traité de Géologie II. Paris.

anciennes qui jalonnent la cicatrice tonalitique, un chainon, celui de la Kuna gora et d' Ivančica, où le Trias renferme les deux termes le plus caractèristiques de la série de Halstatt, les calcaires rouges à *Ceratites trinodosus* du type de la Schreyer Alm et les calcaires à *Halobia* du type de Hallstatt."

Prema zapadu gubi se, veli Haug, nastavak ove zone pod mlađim tvorevinama, jer trijadički pokrov Karničkih Alpa nije očuvan, a kao nastavak imala bi doći u obzir u prvom redu Velika Planina ili kosa Tüffera. Haug drži vjerojatnim, kad bi bio očuvan trijadički pokrov Karničkih Alpa, da bi on bio jednak facijesu Kuna gore. Spomena je vrijedna i prisutnost diabasa i melafira u hallstattskom pokrovu kao i u gorju koje Haug smatra njegovim korijenom, a ovog eruptivnog kamenja nema u drugim pokrovima sjevernih Alpa.

Karničke Alpe i niz Ivančice smatra Haug korijenom hallstattskog pokrova.

Tim je na temelju na oko neznatnih činjenica stvoren vrlo dalekosežan zaključak, koji je u toliko opravdan, što je taj hallstattski pokrov negdje morao imati svoj korijen, a vrlo je nevjerojatno po Haugu, da se ta zona prostire još dalje na jug.

Što se faune tiče, to ona ne govori baš osobito za to. Faune Schreyer Alpe i Schiechlinghöhe su istodobne s onom Kuna gore, te pripadaju zoni *Ceratites trinodosus*, a Gorjanović-Kramberger već naglašuje njihovu srodnost.

Ta srodnost ali ipak nije tako velika i potpuna, kako to hoće Haug, jer ne samo da su vapnenci Schiechlinghöhe znatno svjetliji, već se i fauna sama razlikuje, tako da mi se čini gotovo vjerojatnije, da fauna Kuna gore čini prelaznu faunu k dinarskom razvoju.

No moram naglasiti, da u fauni Kuna gore ipak nema tipičnih elemenata dinaridske faune, koja pokazuje veliku sličnost u Bosni, Dalmaciji, Albaniji i Grčkoj. — Valja napomenuti potpuni manjak rodova *Proteites*, *Halilucites*, a valjda i *Arcestes*. — No mi znamo, da i faunistični elementi susjednih lokaliteta kao što su Bulog i Halilući znatno variraju, te se neka genera ograničuju samo na stalna nalazišta.

Deformacija cefalopodnih vapnenaca Kuna gore napadno je velika, i koliko je meni poznato svakako jača nego u drugim istočno alpinskim, bosanskim etc. srednjo-trijadičkim fau-

nama. — Uslijed postranog tlaka nije se ovo kamenje vladalo plastično, kako mi to često vrlo lijepo vidimo u nekim švicarskim faunama, gdje su fosili rastegnuti ili stisnuti u različite oblike, već je to kamenje vrlo raspucano i isprekidano. — Čim dospijem, hoću da na potpunijem materijalu detaljnije ispitam faunu Kuna gore. Ne daleko od Kuna gore ima u Hrvatskoj još jedna trijadička fauna za koju E. Haug u vrijeme svojih razmatranja o Kuna gori još nije znao. — Kako sam ja u mojoj raspravi o fauni Gregurić-brijega pokazao,[1] to je ona mlađa od faune Kuna gore. — Nehotice namiće nam se pitanje, kako se ta fauna odnosi prema hallstattskom pokrovu?

Vrlo je napadno, da se stalni facijesi sa velikom konstantnošću u različitim formacijama ponavljaju. U trijasu je osobito karakterističan baš taj crveni cefalopodni vapnenac, koji ne nalazimo samo u Alpama, već i u Dinaridama. Fauna Gregurić-brijega, spada također hallstattskom tipu, te je srodna fauni Mte. Clapsavona, koju Haug također isporeduje sa hallstatskim pokrovima.

Ako i postoji razlika između Alpinskog trijasa Alpa i Dinarida, to ipak duboko morski razvoj trijadičke formacije ostaje na velike distance vrlo sličan, pa ako i možemo razlikovati neke *geografske provincije*, to ipak novija izučavanja dapače i između mediteranske i indijske provincije pokazuju sve više zajedničkih oblika, a i trijas gorja sjeverne Amerike ima velik broj amonita zajedničkih sa hallstattskim naslagama Alpa.

Za trijas Dinarida veli Haug: „Le Trias de Dalmatie et de Bosnie présente un caractére mixte, intermédiaire entre le type sudalpin et le type de Hallstatt. On ne peu donc pas songer à chercher ici les racines de l' une ou l' autre de nappes des Alpes calcaires septentrionales".

Izvodi E. Hauga posve su teoretske naravi, a dosadašnja opažanja geologa ne govore mnogo za nje. Uz to su u ovim pokrivenim, ošumljenim krajevima pogotovo detaljnija tektonska opažanja i onako vrlo oteščana, ako ne ćemo reći nemoguća.

---

[1] Dr. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i njegovoj fauni. — Djela Jugoslav. akademije, Zagreb 1912.

U jednom prikazu švicarskih Alpa namijenjenu široj publici, zadjenuo se je prof. C. Schmidt,[1] koji inače vrijedi kao osobito uvažen alpinski geolog, o naš Velebit i to ponajviše o njegov dalmatinski dijel, te boraveći u tim krajevima vrlo kratko vrijeme priopćuje nam svoje utiske u smislu teorije pokrova na slijedeći način: „Plovimo uz dalmatinsku obalu Adrije, a u širokim nizovima dižu se uz kopno između uskih morskih rukava dugoljasti otoci. To su stršeće antiklinale sastavljene iz krede i tercijara. Na kopnenoj strani veže se bora na boru od sjeverozapada na jugoistok, a sastoje se iz istih krednih i tercijarnih slojeva. Iza ovih podiže se gorsko bilo Velebita, na kome se još blista snijeg u proljetnom suncu. Os toga gorja sastoji se iz morskih taložina alpinsko-trijadičkog mora. Iz Spljeta prolazimo krševitim predgorjem do ruba Velebita kod Knina u duljini od 50 klm. Na tome dijelu nalazimo među tercijarom i kredom, u čudnim uleknućima, t. zv. poljima, karakteristično kamenje Velebita. Schmidt veli dalje:

„Nicht wie man früher glaubte handelt es sich hier um aus der Tiefe aufbrechende und durch Erosion entblösste, alte, in der Tiefe wurzelnde Gebirgskerne, sondern um von Nordosten her über das Tertiärland hinübergeschobene und in dasselbe hineingesenkte Stücke des Velebitgebirges, das wohl z. T. wenigstens ebenfalls von jüngern Schichten der Kreide und des Tertiärs unterteuft wird. Unter den roten Sandsteinen der Trias, den Erosionsresten der „Velebitdecke“, liegt bei Drniš am Mte. Promina nicht Karbon und Gneis, sondern unter derselben verbirgt sich die kohlenflötzführende Schichtlinie der Tertiärformation. Die Poljen sind orogenetisch gesprochen, negative Klippen. Ja noch mehr, das Adriatische Meer selbst ist ein grosses Polje, wo das basale Kreidegebirge und die darüber lastende Decke triadischer Gesteine versenkt sind“.

C. Schmidt smatra crvene lapore i pješčenjake, gips i melafir kod Komiže na otoku Visu karakterističnim kamima Velebita, kao i melafire Brusnika i Jabuke.

Na Palagruži nađeni su po Schmidtu, na tercijaru ležeći strani, crni vapnenci, gips i bazično eruptivno kamenje, koji su opet dokaz velebitskog pokrova.

---

[1] C. Schmidt: Bild und Bau des Schweitzer Alpen. Beil. z. Jahrb. des Schweiz. Alp. Club, XLII. Basel 1907.

Na talijanskom poluotoku G a r g a n o, koji zbog njegovih stranih elemenata zovu „Un pezzo della Dalmazia“ nailazimo još jedanput na trijas s okaminama i bazičnim eruptivnim kamenjem. S c h m i d t tvrdi, da se dovle proteže pokrovna krpa — ili kako bi Francuzi rekli „lambeau de recouvrement“, a Nijemci „Deckscholle“ — koja je zavičajna u Bosni.

Sve te spomenute otočne naslage imale bi biti samo ostatci velikog velebitskog pokrova, koji je na drugim mjestima otstranjen, denudiran ili je uslijed lomova potonuo u jadranskom moru.

Ovi izvodi prof. S c h m i d t a, koji su više produkt fantazije nego posljedica sopstvenih opažanja, čine se čovjeku kao san. Što više, S c h m i d t je konstruirao i profil kroz Grab, Prominu, Spljet, Hvar, Vis, Palagružu, Pta. d. Pietre Nere, Gargano, gdje na autohtonoj kredi i tercijaru, na duljini od više no 300 klm. leži prebačen trijas velebitskog pokrova. Taj trijas, koji je samo na nekim mjestima očuvan, pripada uvijek alpinskom razvoju, dok je trijas Italije drugog karaktera. Pod ovim teškim teretom velebitskog pokrova u najmlađoj je geologijskoj prošlosti upalo i autohtono gorje i učinilo mjesta današnjem jadranskom moru, koje po S c h m i d t u nije ništa drugo nego jedno veliko tektonsko polje.

Uza svu fantastičnost ipak su ove ideje frapantne, pa se sjećam, da ih je u svoje vrijeme i prof. V. U h l i g zastupao na svojim predavanjima o Alpama na bečkom sveučilištu.

Ako se pitamo, kako su se ovi izvrsni učenjaci mogli staviti na to stanovište, to stvar nije baš tako nerazumljiva. Proučavajući ovi geolozi pod dojmom teorije pokrova velika alpinska boranja, htjeli su, da i u dinarske Alpe tu teoriju prenesu; njima je bila nerazumljiva jednostavnost tektonike, kojom su dosadašnji geolozi tumačili ovo gorje. U A l p a m a se često opaža, da baš u krajevima, gdje je položaj slojeva gotovo horizontalan, gdje na oko izgleda, kao da u opće nema većih tektonskih gibanja, da baš takovi krajevi sastoje iz velikih pokrova. U posljednje vrijeme su dapače u D o l o m i t i m a, koji su uvijek vrijedili kao krajevi jednostavnog ustrojstva, konstruirani pokrovi. Možda je baš spomenuto slabo boranje Velebita ponukalo S c h m i d t a, da je konstruirao taj veliki velebitski pokrov. On je gotovo pukim umovanjem došao do toga zaključka, a mi mu to također

ne možemo zamjeriti. Bilo je uvijek velikih geologa, među koje valja pribrojiti i današnjeg E. Suessa, čiji se rad nije sastojao samo u studijama u terenu, već su mnogi od njih lih umovanjem riješavali velike probleme.

Za riješenje po Schmidtu nabačenog problema velebitskog pokrova valja dokazati, da je trijas na spomenutim poljima i otocima zbilja autohton, ili da su to samo pokrovne krpe i grebeni, koji leže na kredi i tercijaru.

Geolozi bečkog geologijskog zavoda protive se shvaćanju prof. Schmidta, te izjaviše, da će to shvaćanje tek onda pobijati, dok C. Schmidt iznese dokaze. C. Schmidt nije donio do danas dokaza za svoje tvrdnje, a čini se da ih i neće donijeti, tako da ćemo mi i dalje vjerovati u autohtoniju Velebita.

I drugi su neki austrijski geolozi nabacili u novije vrijeme tu i tamo nekoja novija tumačenja tektonike Dinarida, ali predaleko bi nas vodilo, da se na ovom mjestu u ista upuštamo.

Jedno od najznamenitijih pitanja hrvatske geologije je značenje *orijentalnoga kopna,* određenje njegovih granica i njegov utjecaj na tektoniku hrvatskog gorja.

Prijašnji učenjaci, a navlastito hrvatski geografi, smatrali su hrvatsko-slavonsko gorje, a napose t. zv. otočno gorje, direktnim ograncima istočnih Alpa, u kojem se ove pomalo gube pod mlađim tvorevinama, probijajući te mlađe naslage još na nekim mjestima.

Nema sumnje, da jedan kompaktan masiv, koji sastoji recimo iz starih tvorevina eruptivnog i kristalinskog kamenja, stavlja boranju mlađih sedimenata jak otpor. Tako je općenito poznat veliki otpor, kojim je češki masiv prkosio miocenskom boranju Alpa. Već je na jednostavnoj geografskoj karti evidentno, kako se Alpe kod Beča suzuju uslijed otpora českog masiva, i kako na jedanput dobivši slobodan prostor naglo zavijaju na sjeveroistok, te prelaze u Karpate. Slično kao češki masiv vladaju se i drugi ako i manji masivi. Ovi općeniti pojavi se pojavljuju i u manje boranom gorju nego što su Alpe, te se osobito lijepo očituju u švicarskom Juri.

Već je Neumayr u svojim glasovitim raspravama o prostiranju jurske formacije naglašavao opstanak orijentalnog kopna, a Mojsisovics u geologiji Bosne i Hercegovine od god. 1880.

Po ovim autorima obuhvaćalo je to kopno još u donjem lijasu južnu Ugarsku, istočnu Srbiju i Rumeliju, te je imalo veliku ulogu kod kasnijeg alpinskog boranja.

E. Suess piše već godine 1885. u svom djelu „Das Antlitz der Erde“ I. p. 350 slijedeće: „In Übereinstimmung mit Mojsisovics meine ich die vereinzelten Gebirgstöcke, welche, westlich von Agram beginnend, im Süden längs der Save, im Norden bis über Fünfkirchen hin aus der Ebene hervortauchen, als Teile einer grossen, ihrer Zusammensetzung wie ihrem Baue nach den Alpen fremden Masse ansehen zu sollen“.

C. Diener, koji se je također bavio geologijom hrvatsko-slavonskog otočnog gorja, ne smatra da su njegove kristalinske jezgre istočnim Alpama tuđe, već da su sastavni dio istočnih Alpa u smislu alpinske lepeze Hauera i Suessa. Diener[1] konstatuje, da je hrvatsko otočno gorje zajedno borano sa borama dinarskog i savskog sistema.

Tim pribraja Diener i jedan dio hrvatskog gorja tektoničkim elementima mješovitog karaktera, to jest gorju, koje je za različitih faza boranja igralo različitu ulogu. Za mlado tercijarnog boranja moralo je ovo već prije borano gorje slabije sudjelovati u novom boranju nego njegova okolina, pa je prema tome moralo djelovati na ove mlađe tvorevine kao kakav stari masiv.

Dok su se austrijski geolozi tog pitanja samo dotaknuli, posvetio mu je dv. savj. Gorjanović-Kramberger[1] u svojoj vrlo zanimivoj raspravi o tektonici Zagrebačke gore osobitu pažnju. Detaljnijim geologijskim studijem gorja sjeverne Hrvatskoj približuje se ovaj autor opet shvaćanju Petersa i Mojsisovicsa. Opažanja prof. M. Kišpatića su potvrdila, da gotovo svo kamenje bosansko-serpentinske zone dolazi u Zagrebačkoj gori, te bi se po tome ta zona nastavljala do u Zagrebačku goru. K. Gorjanović-Kramberger također naglašuje taj vez, kao i prisutnost fliša u Zagrebačkoj gori, što je od osobitog interesa. Sva ta i druga opažanja govore za to, da

---

[1] C. Diener: Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien 1903.

[1] K. Gorjanović-Kramberger: Die geotektonischen Verhältnisse des Agramer Gebirges etc. Abhandlungen der k. preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin 1907.

hrvatsko-slavonsko otočno gorje sa kristalinskom jezgrom nije sastavni dio istočnih Alpa, kako to misli C. Diener, već da pripada spomenutoj orijentalnoj masi.

Protumačivši geologijsku tektoniku gorja sjeverne Hrvatske, označio je Gorjanović-Kramberger i granicu orijentalnog kopna u Zagrebačkoj gori.

Kod Zagreba zabija se skrajni sjeverozapadni dio toga starog kopna poput klina u istočne Alpe, u trijas gore Samoborske i gubi se pod njom.

Gorje sjevero-zapadne Hrvatske stoji dakle svakako u užoj tektonskoj vezi sa centralnom alpinskom zonom, kako to i Suess spominje, naglašujući, da između Bacher gorja i Zagrebačke gore, kao kroz tjesnac, probijaju iz zapada nizovi dugih bora, gotovo u istočnom pravcu u hrvatsko slavonsku nizinu. Ovi nizovi su ali samo djelomično borani, a ponajviše su osovljeni, lomovima ograničeni gorski dijelovi. Ovaj pojav naziva Suess „Ausweichungsfalten", a analogni primjer nalazimo u Alpama u pravcu Garda jezera i loma Schio. — Spomenuti učenjak tumači ovaj pojav tim, da su ove bore izmaknule uslijed tlaka i pritiska Dinarida na Alpe.

Dok je Ivančica još zadržala smjer istočnih Alpa, to već Samoborska gora prelazi u jugozapadno dinarsko brazdenje pod utjecajem orijentalnog kopna. Ovo križanje brazdenja Ivančice, Samoborske gore i Zagrebačke gore je jedan od najnapadnijih pojava ne samo na karti Hrvatske i Slavonije, već u opće cijele monarkije.

Ja sam se radi toga ovom temom nešto dulje zabavio, što na temelju toga, da je hrvatsko otočno gorje sa kristalinskom jezgrom sastavni dio jednog starog kopna, zaključujemo, da je ono autohtono, o čem u ostalom nitko i posumnjao nije. Mi nemamo razloga pomišljati, da su se u tome gorju događala kakva velika gibanja, njegova tektonika više je vezana na lomove nego na boranje. Pod velikim pokrovom lesa, ošumljenja i kultura, jedva ćemo kada dobiti o tome gorju sliku, kakvu bi poželjeli.

U Hrvatskoj se uopće nije priroda mnogo brinula za geologa jer dok nam u zapadnoj Hrvatskoj kvari geologijsku sliku krš a dijelom i guste šume, to na istoku velike dijelove pokrivaju

mlađe tvorevine, koje nam tek tu i tamo dopuštaju, da pobliže zagledamo u geologijsku građu gorja.

Ne samo za hrvatsko-slavonsko gorje, već i za Karpate je od važnosti spoznaja, da je hrvatsko gorje autohtono. Kako je poznato, Karpati su kao i Alpe građeni iz velikih pokrova, čiji je smjer gibanja od juga na sjever. U cijeloj ugarskoj nizini ne znamo, gdje bi imali tražiti korijen karpatskih pokrova, jer su u njoj nekadanja gorja pokopana pod mlađim tvorevinama, te samo još na nekim mjestima izbijaju. Bilo je geologa, kao Limanowski, koji je zelene škriljavce Karpata htio slijediti do u Dinaride i držao, da u Dinaridama valja tražiti korijen karpatskih pokrova. Uhlig bio je protivnik toga shvaćanja i on je tvrdio, da sjeverno od Dinarida, sjeverno od autohtonog slavonskog otočnog gorja moramo tražiti korijen karpatskih pokrova. Uhlig je o tome jedva što zapisao, ali sjećam se, da je on u malenom Villany gorju južne Ugarske naslućivao korijen Karpata. Vidimo dakle, kako se pokrovi Karpata neposredno vežu na orijentalno kopno, jer je to kopno još u tercijaru sizalo dalje na sjever nego danas.

Nema sumnje, da je to kopno djelovalo ne samo na gorje sjeverne Hrvatske, kako je to razložio i pokazao Gorjanović-Kramberger, već i na Dinaride uopće, pa se je smjer brazdenja u velike ravnao prema utjecaju tog orijentalnog kopna. Dalje je u tome shvaćanju pošao prof. Frech, koji uopće nenadan zavoj Dinarida od smjera istočno-zapadnog u smjer jugoistočni pripisuje jednom starom masivu, koji je ali kasnije sudjelovao kod mlađeg boranja.

Kako smo vidjeli, novija istraživanja u Alpama su pokazala, da je to gorje izgrađeno iz vrlo velikih pokrova, a nadalje se je konstatiralo, da ova velika premaknuća ne vrijede samo za Alpe, već i za druga gorja, koja su u tom smjeru geolozi počeli iz nova proučavati.

Mi naprotiv nemamo do danas sjegurnog uporišta i dokaza, po kojima bismo mogli teoriju pokrova prenijeti na hrvatsko-slavonsko gorje, a pokušaji, koji su od stranih geologa učinjeni nemaju mnogo izgleda, da će ih dalja istraživanja potvrditi.

Ako dakle velika alpinska boranja više i ne zahvaćaju punom snagom u Hrvatsku, to će ali hrvatsko-slavonsko gorje još

mnogim generacijama pružati niz geologijskih problema, tektonike manjeg stila, koja ima također svoj poseban čar.

Mi smo još uvijek na početku geologijskog istraživanja našeg gorja, koje je kako smo vidjeli kao veza između Alpa i Balkana od osobite važnosti, pa nema sumnje, da će dalja istraživanja kod nas kao i drugdje donijeti još velikih iznenađenja.

Résumé.

In diesem Vortrage wird zuerst die moderne Entwicklung der Alpengeologie dargestellt, wobei insbesondere auf die grossen Verdienste der französischen Forscher hingewiesen wird, welche sich dieselben um die geologische Erforschung der Alpen erworben haben, wodurch eine vollständige Revolution in den bisherigen Anschauungen über die Alpengeologie durchgeführt wurde. Durch die Ausarbeitung der Deckenteorie haben diese Forscher nicht nur die Westalpen im Sinne von grossen Überfaltungsdecken erschlossen, sondern auch durch die Applikation dieser Teorie auf andere Gebirge, vor allem auch in den geologischen Aufbau der Ostalpen durch Haug und Termier neues Licht gebracht, und hiermit die konservative Richtung der österreichischen und deutschen Geologen gebrochen.

Hierauf werden einige Versuche besprochen, um die Deckenteorie auch in das kroatisch-slavonische Gebirge zu überpflanzen, welche zuerst von E. Haug und C. Schmidt eingeleitet wurden.

Wenn auch die Ansichten von C. Schmidt über die Tektonik der Dinariden als Deckenland auf den ersten Blick sehr plausibel erscheinen, so fehlen bis heute doch die Argumente dafür und wir werden auch weiterhin das Velebitgebirge als autochton betrachten müssen.

Ebenso hypotetischer Natur scheinen mir auch die von Haug ausgesprochenen Ansichten auf Grund der Triasfauna von Kuna gora zu sein, wonach in Nord-Kroatien die Fortsetzung der Wurzelregion der Hallstätterdecke zu suchen wäre. Nicht nur dass die Cephalopodenfauna von Kuna gora eher eine intermediäre Stellung zwischen der alpinen und dinarischen Entwicklung einzunehmen scheint, welche ihr auch nach ihrer geographischen Lage zukommt, sondern auch die bisherigen geo-

logischen Untersuchungen scheinen dieser Ansicht wenig beizupflichten, wenn auch hervorgehoben werden muss, dass in diesen Gegenden detailirte geologische Beobachtungen sehr erschwert wenn nicht nahezu unmöglich sind. Wir werden jedenfalls in den kroatisch-slavonischen Gebirgen mit einer Tektonik kleineren Stiles zu tun haben, bei welcher Brüche verhältnismässig eine bedeutend grössere Rolle spielen als die Faltung.

Wie fliegt der Vogel?

Wir wollen mit der Betrachtung jener Bewegungen beginnen, die die Flügel während des Fluges ausführen, also wenn sich der Vogel schon im der Luft befindet. Stellen wir uns also den Vogel in der einfachsten Lage vor, wenn er horizontal dahingestreckt und die Flügel weit auseinandergebreitet hält. Der Vogel führt nun mit beiden ausgebreiteten Flügeln einen starken Schlag nach unten, das ist der Abschlag. Die Luft ist zwar sehr nachgiebig, aber nur für mässig rasche Bewegungen. Wird jedoch der Stoss mit einem flachen Gegenstande, sagen wir mit einem Brette, sehr schnell ausgeführt, so findet die Luft keine Zeit zu entweichen; sie wird unterhalb der Platte verdichtet, gleich aber darauf wieder ausgedehnt, als schlügen wir auf eine Stahlfeder, die gleich darauf auch wieder aufspringt. So federt auch die komprimierte Luft also gleich auf den Anstoss, und zwar dehnt sie sich nach allen Richtungen aus, also auch gegen die Platte zu, die ihr den Schlag versetzte. Diese zusammengepresste Luft erwiedert der Platte den Schlag, und zwar um so stärker, je stärker die Platte auf sie schlug. Das ist die Reaktion. Der Gegenstoss der Luft stösst also die Platte in der entgegengesetzten Richtung, in die sie selbst an die Luft anprallte. Also werden auch beim Abschlage der Flügel diese so wie der ganze Körper des Vogels gegen hinauf abgestossen.

Nun das wäre aber nur in dem Falle so einfach, wenn der Flügel kein Flügel wäre, sondern eine einfache Platte. Wir müssen uns daher den Flügel etwas näher ansehen, um die Wirkung des oben beschriebenen Aktes in diesem Falle gut verstehen zu können. Der Flügel besteht ungefähr aus denselben Knochen wie unser Arm. Die ausgebreiteten Flügel sind daher wie auseinandergespreizte Arme zu denken, nur haben wir uns dazu noch eine Serie von langen Einzelfedern in die Arme

*) Vortrag, kroatisch gehalten an der Jahres-versammlung d. „Hrv. prirodoslovno društvo“ den 7. Februar 1914.

gesteckt vorzustellen. Wenn man nun mit einer solchen geflügelten Platte einen starken Schlag gegen unten ausführt — der Vogel befindet sich in horizontaler Lage — so wird das Ausbreiten der komprimierten Luft, die Reaktion, die Flügel gegen hinauf obstossen, jedoch ungleichmässig; an der vorderen Hälfte des Flügels schwächer, weil hier die Federn eingesetzt und viel steifer sind, am stärksten jedoch am hinteren Rande, wo sich die freien Enden der einzelnen elastischen Federn sogar gegen hinauf abbiegen werden.

Also auf die vordere, mehr steife Fläche der Flügel wird die Luft hauptsächlich so wirken, dass sie dieselbe vertikal in die Höhe hebt (Fig. 2). Wir erhalten die Komponente *ab*. Auf

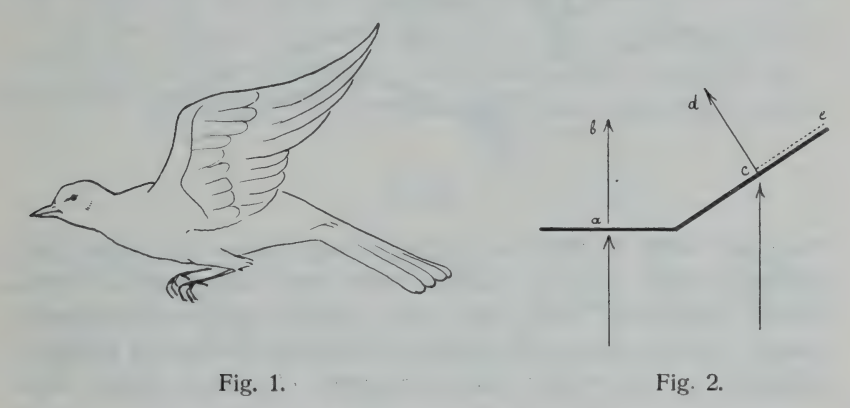


Fig. 1. Fig. 2.

die hintere jedoch, mehr nachgiebige Flügelhälfte, die sich sogar gegen oben gebogen hat, wirkt dieser Luftdruck schief. Eine Kraft aber, die auf eine Fläche in schiefer Richtung wirkt, zerlegen wir bekannterweise in zwei Komponenten: eine, die wir uns vertikal wirkend auf die Fläche vorstellen, und die andere, die mit ihr parallel verläuft, *cd* und *ce*. Jene Komponente, die parallel mit der Fläche läuft, geht verloren, und so erübrigt nur die, die jetzt, freilich nur mit einem Teile der früheren Kraft auf die Fläche wirkt, und diese muss in unserem Falle den hinteren Teil des Flügels nicht nur nach oben, sondern zugleich etwas nach vorne stossen. Fassen wir nun ins Auge einen beliebigen Punkt des Vogelkörpers, sagen wir den Schwerpunkt, der sich beim Vogel etwa gerade im Herzen befindet, so sehen wir, dass auf ihn zwei Kräfte wirken (Fig. 3.), die eine Kraft *ab*, die ihn gegen oben zieht, und die zweite, die ihn etwas

nach vorne schiebt *cd*. Es ist klar, dass dieser Punkt, wie infolgedessen auch der ganze Vogel, die Resultante, zwischen diesen beiden Kräften einschlagen wird, also nach oben vorne.

Soviel wäre uns also bekannt, dass der Schlag mit den Flügeln nach unten den Vogel gegen vorne hinauf treiben muss.

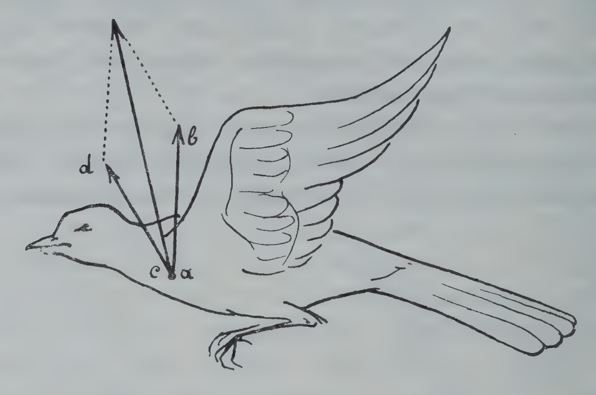


Fig. 3.

Nun wie steht es mit dem Schlage nach oben, mit dem Aufschlage; muss nicht in diesem Falle alles entgegengesetzt ablaufen, und wird nicht der Vogel gegen unten abgestossen, womit wir um den ganzen Effekt des ersten Momentes gebracht würden? Ja das würde auch bestimmt eintreffen, wenn eben

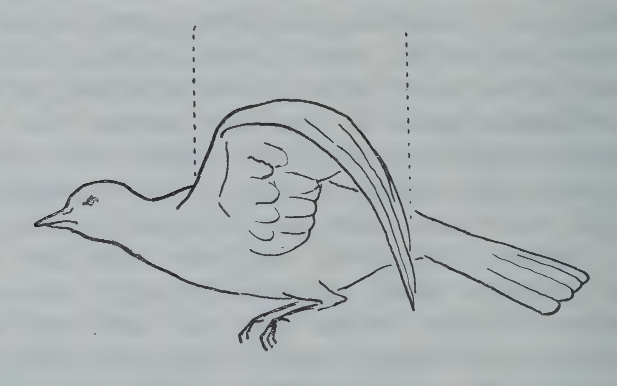


Fig. 4.

der Flügel kein Flügel wäre. Er ist aber schon so gebaut, dass er sich beim Aufschlage wie in einen kegelförmigen Fächer zusammenlegt (Fig. 4.). Beim Abschlage breitet sich der Flügel aus

der Gegendruck biegt ihm sogar seinen hinteren Rand nach oben. Dieser Schlag ist für das Fliegen also in der Tat aktiv. Beim Aufschlage faltet sich aber der Flügel in einen Kegel um, und der Widerstand der Luft faltet ihn noch stärker, so dass die Fläche des Flügels, die gegen oben schlagt kleiner, und dadurch auch die Wirkung, die für das Fliegen negativ ist, wenigstens teilweise kompensiert ist, demzufolge vom ersten ein Überschuss erübrigt. Aber nicht nur dass der Aufschlag, obzwar mit einer geringeren Wirkung, dem aktiven Abschlage entgegenwirkt, sondern auch dieser erzeugt einen Stoss nach vorne, weil der Luftwiderstand, der von oben nach unten auf den Flügel einwirkt, auch seinerseits den Flügel nach unten biegt.

In der Figur 5. ist links der vordere Teil des Flügels und rechts der hintere dargestellt, der jedoch statt gebogen, der Einfachheit wegen, in der geraden nach unten geneigten Linie

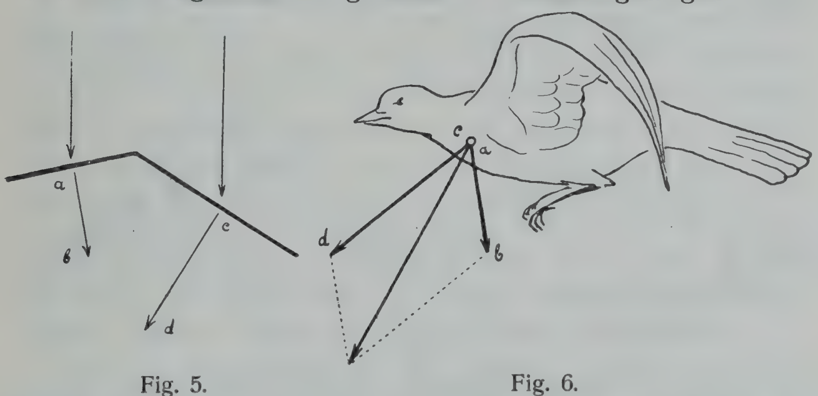


Fig. 5. Fig. 6.

gezeichnet ist. Nach der uns schon bekannten Regel des Parallelogrammes der Kräfte wird jetzt der Druck, der in der Richtung von oben gegen unten wirkt, wie es die Pfeile angeben, an dem vorderen Teile die Komponente in der Richtung und Stärke etwa *ab* erzeugen, und am hinteren Teile die andere Komponente *cd*. Lassen wir wieder beide Kräfte von einem Punkte ausgehen (Fig. 6.), so erhalten wir die Resultante, die den Vogel nach vorne und unten zieht.

Beim Aufschlage legt sich der Flügel in einen Kegel um, infolgedessen wirkt der Druck auf eine kleinere Fläche. Weiters biegt sich der hintere Rand des Flügels stärker, wegen der eigenen Elastizität, und überdies noch infolge des Luftdruckes,

und so resultiert also die Richtung auch etwas gegen vorne. So wird wieder eine Kraft erzeugt, die den Vogel von der Richtung gerade nach unten — also die Richtung des Falles — abschwenkt, es wird also auch von dieser Seite das Fallen abgeschwächt. Und noch ist etwas Drittes hier im Spiele, was auch noch zur Kompensation der unaktiven Phase mithilft. Die Federn sind nämlich geordnet eine neben der anderen so nahe, dass sie sich dachziegelartig decken. Die Einzelfeder ist asymetrisch gebaut; auf der einen Seite der Federfahne sind die Federstrahlen am Schafte kürzer, auf der anderen länger und geschmeidiger. Auf diese geschmeidige und breitere Hälfte muss

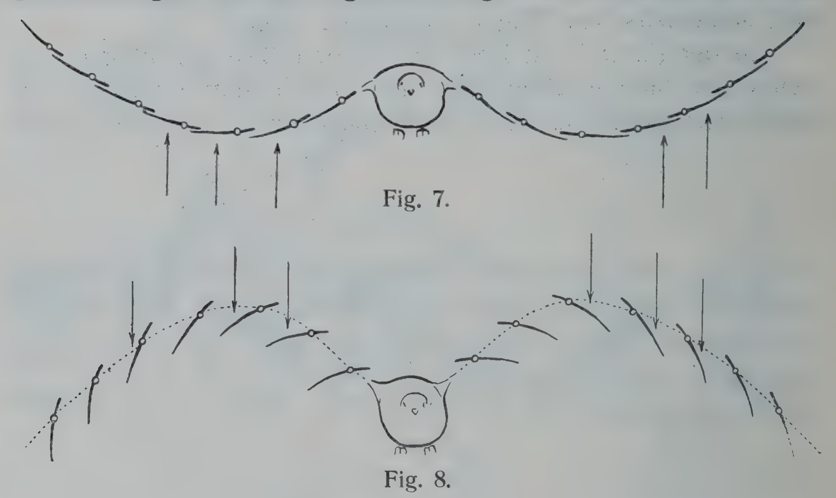


Fig. 7.

Fig. 8.

der Luftdruck stärker einwirken, als auf die innere, kürzere und steifere. Diese Hälfte liegt ausserdem unterhalb und stemmt sich auf die untere Seite des Innenrandes der nächsten Feder. Überdies können sich die Federn auch aktiv um ihre Achse ein wenig drehen — rollen. Nach alledem werden sich bei dem nach unten gekehrten, aktiven Schlage — dem Abschlage — die Spriessel der Jalousie automatisch schliessen, und so wird der Luftwiderstand, der hier gerade erwünscht ist, noch stärker ausfallen. Beim Aufschlage dagegen wird die Luft, deren Widerstand jetzt weniger erwünscht ist, durchgehen zwischen den Spriesseln, die sich der Luftdruck selbst geöffnet hat. Die oben gebrachten Abbildungen (Fig. 7. 8.) sollen uns dies noch besser verdeutlichen.

Aus den bisherigen Anseinandersetzungen dürfte also schon einem jeden klar sein: wenn eine Kraft den Vogel nach vorne gegen oben zieht, und die andere nach vorne gegen unten, dass er die Resultante zwischen diesen beiden Kräften einschlagen muss, und das ist horizontal vorwärts. Dem Fallen wird entgegengewirkt, erstens durch den kräftigeren Flügelschlag gegen unten, woraus ein stärkerer Gegenstoss gegen oben resultiert, zweitens durch die Geschwindigkeit der Bewegung nach vorne. Das Fliegen, d. h. die Geschwindigkeit der Bewegung nach vorne, hält zugleich den Vogel in der Luft.

Wenn aber schon eine gewisse Geschwindigkeit dazu notwendig ist, damit der Vogel nicht auf die Erde falle, wie ist es dann möglich, dass der Vogel zu fliegen beginnt, wenn er diese schnelle Bewegung noch nicht erreicht hat?

Das ist auch etwas schwieriger, sogar das Schwierigste beim ganzen Fliegen, weil zum Fliegen der Vogel mit seinen Flügelschlägen einen Wind erzeugt, und zwar einen Gegenwind, auf den er sich spreizt. Dieser Wind hält ihn nämlich zugleich, damit er überhaupt fliegen könne und nicht auf die Erde falle. Wo aber diesen Wind hernehmen, bis ihn der Vogel selbst noch nicht erzeugt hat? Nun vielleicht ist der natürliche Wind so gut, und kommt ihm entgegen. In diesem Falle brauchet er nur sich dem Winde entgegenzustellen. Aber wenn er nicht vorhanden ist? Dann muss der Vogel verschiedene Mittel anwenden, oder es kostet ihn eine grössere Anstrengung.

Die grossen Vögel, z. B. die Störche, Trappen, Geier etc., geben sich noch auf der Erde einen Anlauf, verstärken noch diese Laufgeschwindigkeit, indem sie zu gleicher Zeit mit den Flügeln schlagen, also sozusagen laufen und fliegen, und erhalten dadurch die notwendige Geschwindigkeit, respektive den Gegenwind, welcher für das Schweben (für die sogenannte Schwebearbeit) notwendig ist, und wenn dieser Luftwiderstand schon genug gross ist, erhebt sich der Vogel von der Erde. Leichter ist es, wenn sich der Vogel schon auf einer Anhöhe befindet, z. B. auf einem Baume. Er lässt sich hinunter, und wie die Luft unterhalb der Flügel nur ganz wenig gepresst wird, so biegt sie sofort auch schon den hinteren Rand der Flügel gegen oben; der Vogel erhält dadurch eine Ge-

schwindigkeit gegen vorne, die vor allem für die Kompensation des Fallens, also für die Erhaltung in der Luft, notwendig ist. Der Vogel gleitet vorderhand nur durch die Luft. Er kann gar nicht mit ausgebreiteten Flügeln auf die Erde fallen, denn bei einer einigermassen entsprechenden Höhe muss er schon die Richtung nach vorne erhalten.

Einige Vögel steigen sogar auf eine Anhöhe, z. B. auf eine Felsenspitze. In diesem Falle ist nämlich die Spannkraft der Höhenlage in die Fluggeschwindigkeit umgewandelt.

Die kleinen Vögel sind darin ganz besonders geschickt. Wenn so ein kleiner Vogel in die Höhe fliegen will, so stösst er sich vorerst von der Erde ab, dabei breitet er seine Flügel aus, spreizt sie und schlägt damit gegen unten. Der erste Flügelschlag findet ihn also schon in der Luft, aber jetzt muss er noch sehr kräftig einigemale aufflattern, bis er die nötige Geschwindigkeit erreicht. Später wird die Sache schon leichter, weil ihn die schon erreichte Geschwindigkeit des Fluges hält, und die neuen Schläge haben das nur noch zu erhalten, sowie auch ein Tramway-Pferd seine Energie der gegebenen Geschwindigkeit nur zusetzt.

Um jedoch die bisherigen Erläuterungen, namentlich die Grundprinzipien, die wir für die Erklärung des Fluges angewendet haben, besser zu bekräftigen, will ich noch einige Beweise anführen, die einerseits aus dem Experimente, andererseits aus der Beobachtung gewonnen worden sind. Und dazu brauche ich nur zu zitieren, was ich über diesen Gegenstand selbst schon vor vielen Jahren in einem Zeitungs-Feuilleton (Hrvatska 1902. No 85 und 86) geschrieben habe.

„Vor allem dürfen wir nicht aus den Augen setzen das Material, mit dem wir es hier zu tun haben. Die Feder ist nicht umsonst eine Feder, d. h. ein so elastischer Gegenstand, dass auch ein jeder andere künstliche elastische Apparat nach ihr benannt wurde. In dem Momente nämlich, wo die nach rückwärts gekehrten freien Ränder der Armschwingen von der Luft nach oben gebogen werden, leisten sie schon dieser Kraft einen Widerstand, sie trachten sich auszustrecken, d. h. in ihre natürliche Lage zurückzukehren, und diese ist, dass sie sogar nach unten gebogen sind. Nunn wenn wir einen Gegenstand

nach vorne stossen, und er sich auch selbst noch mehr abstösst, so muss er mit doppelter Kraft nach vorne schnellen. Das kommt in der Tat bei der Feder vor und lässt sich auch experimental nachweisen. Nehmen wir eine lange Feder von, sagen wir, einem Adler in die Hand, und schlagen wir damit schnell die Luft. Sie wird sich, wenn nur der Schlag genug stark ist, mit ihrem von der Hand abgekehrten freien Ende gegen oben biegen. Alles das geschieht jedoch so schnell, dass man es gar nicht mit dem Auge wahrnehmen kann. Nehmen wir daher einen anderen Sinn zur Hilfe. Halten wir knapp oberhalb der Feder unsere linke Hand in horizontaler Richtung ausgestreckt, jedoch so, dass sie die Feder nicht berührt. Diese Hand soll in ihrer Lage ruhig ausharren, mit der Rechten aber führen wir einen je kräftigeren Schlag nach unten aus. Die linke Handfläche wird in diesem Falle einen Schlag von dem unsichtbar schnell nach oben gebogenen Federrande erhalten. Und dass sich die Feder diesem Ausbiegen auch wiedersetzt, beweist uns deutlich der Widerstand, den wir verspüren, wenn wir die Feder mit dem Finger gegen oben biegen wollen. Wie wir den Finger abheben, wird die Feder sofort in ihre normale Lage zurückkehren. Diese grosse Elastizität ist auch der Grund, warum wir das Biegen gegen hinauf nicht sehen können. Denn die Feder biegt sich, oder besser gesagt, wird ausgebogen, nur wenn der Schlag genug kräftig ist; aber dann kehrt sie auch ebenso rasch wieder in ihre normale Lage zurück. Wie wir sie wahrnehmen, ist sie schon wieder in ihrer früheren Stellung. Dieses Ausbiegen des hinteren Randes ist übrigens auch photographisch aufgenommen, da die photographische Platte bekanntlich empfindlicher ist als unser Auge. Überdies dürfte auch bekannt sein, was die Leute anstellen, damit ihnen ein gefangener Vogel nicht so leicht durchbrenne. Sie stutzen ihm ein klein wenig die Schwingen und den Schwanz zu, d. h. schneiden nur diese für den Flug in Betracht kommenden Teile ab. Und es hat gewiss schon ein jeder, die Tauben beim Fluge beobachtend, ein lautes Klatschen gehört, das nichts Anderes ist, als das Aufeinanderschlagen der Flügelränder ober dem Rücken des Vogels, und zwar gerade in jenem Momente, in welchem er den Schlag nach unten ausgeführt hat“.

Zum vollständigen Verständnis des Vogelfluges gehört jedenfalls auch die Erklärung der Steuerung. Vor Allem wollen wir untersuchen, wie sich der Vogel während des Fluges heben oder senken kann, oder kürzer gesagt, wie er in der vertikalen Ebene steuert?

Über das Fliegen in der horizontalen Richtung sind wir schon, wie ich hoffe, genügend orientiert, nämlich über das Fliegen, wobei der Vogel, indem er sich stets in derselben Höhe befindet, weiter nach vorne schiesst. Es wäre uns jetzt ein Leichtes, wenn wir die Achse des Vogels, der, nehmen wir an, unter einem Winkel von 10 Grad höher in die Luft steigen will, um diesen Winkel heben könnten, dann würde weiter alles so ablaufen, wie es oben beim horizontalen Fluge auseinandergesetzt wurde. Aber wie könnten wir das tun? Wie sich die Lage des Vogelkörpers in der Luft änderen lässt, in dieser Hinsicht will ich gerne die Erklärung won Milla („Wie fliegt der Vogel“ von Karl Milla. Leipzig und Berlin 1908.) annehmen, und gebe daher meine frühere Ansicht, nach der ich den Schwanz dabei zur Hilfe nahm, auf.

Wie man sich die Wirkung der Schwerkraft auf die einzelnen Punkte des Vogelkörpers alle in einem Punkte vereint denken kann, nämlich in dem Schwerpunkte, ebenso können wir uns den Auftrieb auch in einem Punkte vereint vorstellen, und das wäre der Druckmittelpunkt. Auf einer regelmässigen, sagen wir kreisförmigen Fläche, würde sich dieser Punkt im Zentrum befinden, ansonsten wird er durch die Form der Fläche bestimmt. Auf jedem ausgebreiteten Flügel liegt er irgendwo in der Mitte desselben. Verbinden wir nun bei horizontal gestreckten Flügeln beide diese Punkte mit einer Geraden, so wird der gemeinsame Druckmittelpunkt in die Mitte dieser Linie fallen. An diesem Punkt ist der Vogel wie angehängt. Das Armgelenk ist auch beim Vogel eine Arthrodie, das ist ein einfaches Gelenk, ermöglicht daher die Bewegungen in allen Richtungen. Der Vogel kann daher, wenn es ihm beliebt, die Flügel gegen vorne kehren, in diesem Falle fällt der Druckmittelpunkt, jener Punkt, an dem der Vogel angehängt ist, vor den Schwerpunkt: der Körper muss nach rückwärts fallen. Dreht er jedoch die Flügel stark nach rückwärts, so fällt dieser Punkt hinter den Schwerpunkt, und so muss sich jetzt der Vorderkörper senken. Also

mit der Lage der Flügel, nach vorne oder rückwärts, ändert sich die Lage des Druckmittelpunktes gegen den Schwerpunkt, und dadurch wird auch die Achse des Körpers aus der horizontalen Lage in eine schräge versetzt, bei der einmal der vordere, ein anderesmal der hintere Teil gesenkt wird. Und so wird der Vogel, diese Lage behaltend, mit dem einfachen Schlagen der Flügel in vertikaler Richtung auf seine Achse wie gewöhnlich in dieser Richtung weiter fliegen.

Der Erklärung, die uns Milla für die Steuerung in der horizontalen Ebene gibt, muss ich jedoch ganz entschieden entgegentreten. Er sagt nämlich darüber wörtlich folgendes „Der Vogel kann nämlich seine Flügel auch um ihre Längsachse drehen, entweder als ganzes oder nur deren Handteil (die Schwungfedern). Hat nun beispielsweise der rechte Flügel grössere Aufdrehung (Neigung der Flügelfläche zur Wagerechten) als der linke, so wird ersterer geringeren Vortrieb besitzen als

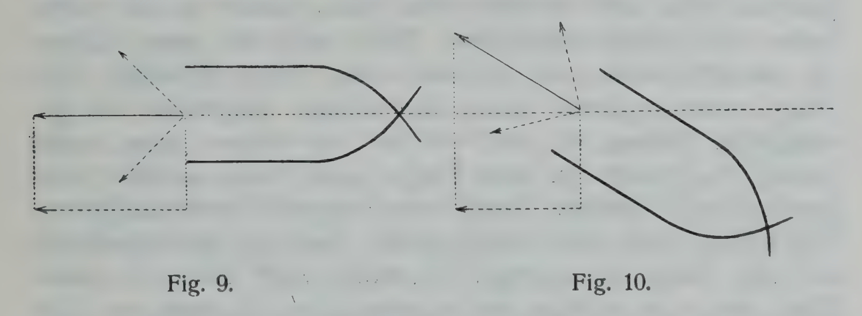


Fig. 9. Fig. 10.

der letztere, und die Flügelwirkung hiervon wird ein Zurückbleiben der rechten Seite sein, d. h. der Vogel schwenkt nach der rechten Seite“. Nach der Skizze, die ich hier genau nach seiner Beschreibung gebe, würde sich also die Sache so verhalten.

Also wenn überhaupt die Prämissen des Milla stehen, dann ginge eine Seite, in diesem Falle die linke, nicht schneller und die rechte langsamer, sondern beide mit gleicher Geschwindigkeit, nur dass die Direktion der linken Seite horizontal nach vorne wäre, und die der rechten etwas höher, und so müsste in diesem Falle der ganze Körper unbedingt die Resultante zwischen diesen beiden Komponenten einschlagen, und das wäre ein wenig in die Höhe. Das ist aber das Steuern in der

vertikalen Ebene, Milla aber wollte uns doch des Schwenken (Seitwärtslenken) erklären!

Nachdem uns also diese Erklärung absolut nicht befriedigen kann, will ich zeigen, wie ich dieses Steuern in der horizontalen Ebene noch im Jahre 1902. erklärt habe.

„Das Seitwärtslenken geschieht, so viel ich das bei unseren gewöhnlichen Tauben konstatieren konnte, oft während des schnellsten Fluges. Wenn der Vogel schon eine solche Geschwindigkeit erlangt hat, dass er nicht mehr mit den Flügeln zu schlagen braucht, sondern nur mit den ausgebreiteten Flügeln, nach dem Gesetze der Trägheit, weiter dahingleitet, dann braucht er nur den Körper an die Seite zu neigen, auf die er ablenken will, d. h. er dreht sich ein wenig um seine eigene Achse herum. Sagen wir, er will nach rechts ablenken, dann wird er an der linken Seite seinen Musculus rhomboideus superficialis und vielleicht noch einige andere Muskeln kontrahieren, infolgedessen wird sich der linke Arm etwas stärker als der rechte heben. Mit diesem energischen Griffe wird der ganze Körper ein wenig gedreht und auf die rechte Seite hinneigen. Die Flügel nehmen gleich darauf dem Körper gegenüber die gewöhnliche Stellung an, aber wie jetzt der Körper gegen rechts geneigt ist, kommt der linke Flügel gegen oben, und der rechte gegen unten zu stehen. Was für eine Folge aber wird das haben? Wir haben schon des öfteren gehört, dass bei einer Kraft, die auf eine Fläche in schräger Richtung wirkt, nicht die ganze Kraft und auch nicht in der ursprünglichen Richtung zur Geltung kommen kann. Vielmehr müssen wir diese Kraft in eine Komponente, die rechtwinkelig auf die Fläche wirkt, und in eine zweite, die mit ihr parallel geht, zerlegen. Die letztere geht ganz verloren, während die erstere mit ihrem, jetzt freilich etwas kleineren Betrage allein zur Geltung kommt, und zwar rechtwinkelig auf die Fläche. Wie aber jetzt die ausgebreiteten Flügel eine gegen die rechte Seite zu einfallende Fläche vorstellen — in Bezug auf die Achse des Vogels und die Richtung seiner Bewegung — wird der Luftdruck von unten gegen oben, der Auftrieb, in den Druck auf die rechte Seite umgewandelt. Wenn aber eine Kraft, — in diesem Falle die Trägheit — den Vogel gegen vorne treibt, die andere, eben erwähnte, aber gegen rechts stösst, so ist es begreiflich, dass der Vogel die Resul-

tante zwischen diesen beiden Kräften einnehmen wird, also er wird aus der ursprünglichen Richtung nach rechts gewendet, Und einzig von der Neigung des Körpers hängt diese Rechtswendung ab. Wenn die Neigung genug gross ist, so kann sich der Vogel um ganze 180^0 wenden, und so seinen Weg nach der Biegung sogar in eintgegengesetzter Richtung fortsetzen".

Auf die geneigte Fläche wirkt nämlich der Auftrieb schräge, d. h. rechtwinkelig auf die jetzige Ebene, in der sich die Flügel befinden. So eine geneigte Platte würde an und für sich auch

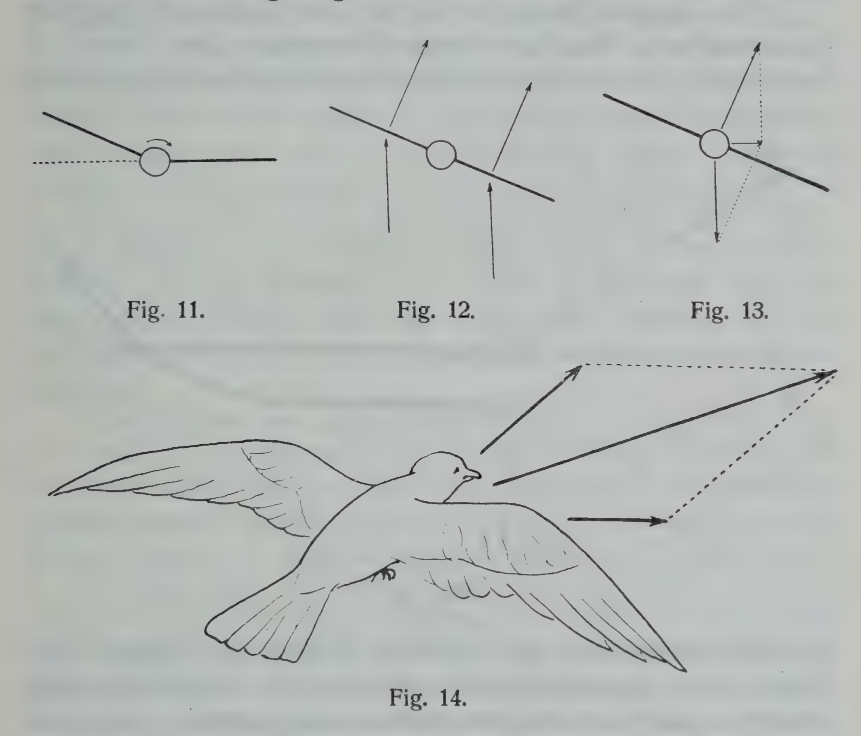


Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13.

Fig. 14.

umkippen und mit der Kante auf die Erde fallen. Der Vogel ist aber in diesem Momente eben nicht eine einfache fallende Platte, weil auf ihn noch andere Kräfte einwirken. Wegen der Neigung der Flügel würde der Auftrieb die Platte, also auch den ganzen Vogel, sogar nach rechts oben treiben. Dieser Komponente jedoch wirkt eine andere entgegen, die Schwerkraft, von der Vogel senkrecht gegen unten gezogen wird. Die Resultante muss daher horizontal-rechts sein. Nun das ist aber wieder erst eine

Komponente, während die andere den Vogel nach vorne treibt; und aus diesen beiden Komponenten resultiert endlich die Endresultante: von der ursprünglichen Richtung rechts. Alles dies mögen uns aber die beigefügten Abbildungen noch besser illustrieren.

In den ersten drei Figuren (siehe Fig. 11, 12, 13, 14) ist der Vogel von rückwärts gesehen, in der vierten von oben hinten. Der Vogel kann sich aber, wie ich mich überzeugt habe auch auf andere Art plötzlich nach rechts oder links wenden.

Von anderen Flugarten will ich nur noch den Segelflug kurz erwähnen. Man kann nämlich, besonders am Meere, oft beobachten, wie einige Vögel mit grosser Geschwindigkeit durch

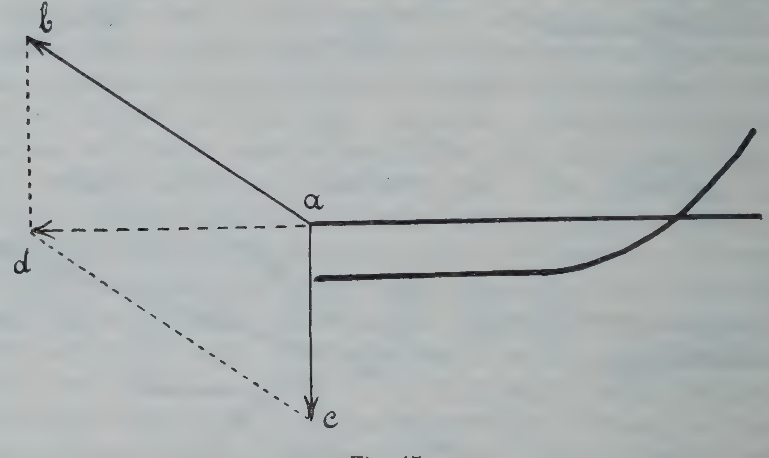


Fig. 15.

die Luft dahingleiten ohne mit den Flügeln zu schlagen. Die Flügel sind breit ausgestreckt und verharren vollkommen ruhig in ihrer Lage. Es ist augenscheinlich, dass sich der Vogel bei dieser Art des Fluges gar nicht anstrengt; er kann sich somit fliegend in der Luft sein „dolce farniente" vegönnen. Wie ist das möglich? Sehr einfach, wenn nur der Gegenwind vorhanden ist, und wenn dieser, wie es zeitweise am Meere, besonders zwischen den Inseln vorzukommen pflegt, schräg von unten nach oben weht. Denn in diesem Falle erzeugt der Wind dieselbe Wirkung, die der Abschlag erzeugen würde. Also die Komponente *ab* (Fig. 15.) ist dem Vogel quasi geschenkt. Wenn diese

Komponente so gross ist (und das hängt nur von der Kraft des Windes ab), dass sie mit der anderen Komponente, die von der Schwerkraft *ac* herrührt, eine Resultante erzeugt, die nicht unter die Horizontale fällt, dann muss der Vogel ganz passiv nach vorwärts fliegen, oder, wie man in diesem Falle sagt, gleiten. So ein Fliegen heisst Segelflug, weil sich der Vogel in der Tat nur vom Winde treiben lässt und die Flügel spielen dabei ganz dieselbe Rolle wie die Segel auf einem Schiffe.

Jedoch vielleicht das Wunderbarste vom ganzen Fliegen ist, dass es auch solche Vögel gibt, die sich, ohne überhaupt zu fliegen, in einem Punkte in der Luft schwebend erhalten können. Wie ist das möglich, namentlich nachdem wir gesehen haben, dass gerade das Vorwärtsschiessen und der dadurch erzeugte Wind notwendig sind, dass sich der Vogel überhaupt in der Luft erhalten kann und nicht auf die Erde fällt? Wenn unsere bisherigen Erläuterungen richtig waren, so erscheint es geradezu paradox, dass sich der Vogel in der Luft, ohne zu fliegen, halten könne. Und doch ist das eine Tatsache, für die wir daher nur auch eine befriedigende Erklärung zu suchen brauchen.

Das können nur einige Vögel zustande bringen, und zwar nur unter der Bedingung eines entsprechenden Windes, und es ist auch eine Frage, ob sie das überhaupt auch ohne dem Winde ausführen könnten. Wenn sich also der Vogel in einem Punkte in der Luft ruhig schwebend erhalten will, so braucht er vor allem sich dem Winde entgegen zu stellen und den Körper in dieselbe Lage zu bringen, wie wenn er schräg nach oben in die Höhe auffliegen wollte. Also so, wie uns die Figur 16. das erklärt, in der nur die Achse des Vogels und die Stellung der Flügel angegeben sind, und zwar in beiden Phasen, sowohl beim Abschlage wie auch beim Aufschlage. Der Abschlag erzeugt die vertikale Komponente in die Höhe *ab*, der Aufschlag aber die horizontale *ac*. Nun aber warum fliegt der Vogel nicht jetzt in der Richtung der Resultante von beiden *ad?* Der Gegenwind, der in der horizontalen Richtung, oder sogar ein wenig von unten gegen oben, weht, ist so stark, dass er den Vogel in der Richtung *ae* abzuwehen trachtet, also rechtwinkelig auf die Körperachse, was in diesem Falle für den Vogel nach oben

rückwärts bedeuten würde. Wir haben also weitere zwei Komponenten *ad* und *ae*, und die Resultante von beiden ist geradeaus nach oben *af*. Dieser Resultante gegenüber wirkt aber die Schwerkraft *ag*, und wenn diese beiden Kräfte gleich stark sind, so müssen sie sich gegenseitig aufheben. Wenn aber dadurch auch das Fallen des Vogels im Allgemeinen kompensiert ist, doch würde von der Schwerkraft vielleicht so viel noch erübrigen, dass der Vogel gegen rückwärts unten fallen könnte, also in der Richtung seiner Achse. Nun ist aber jetzt nur noch nötig, dass

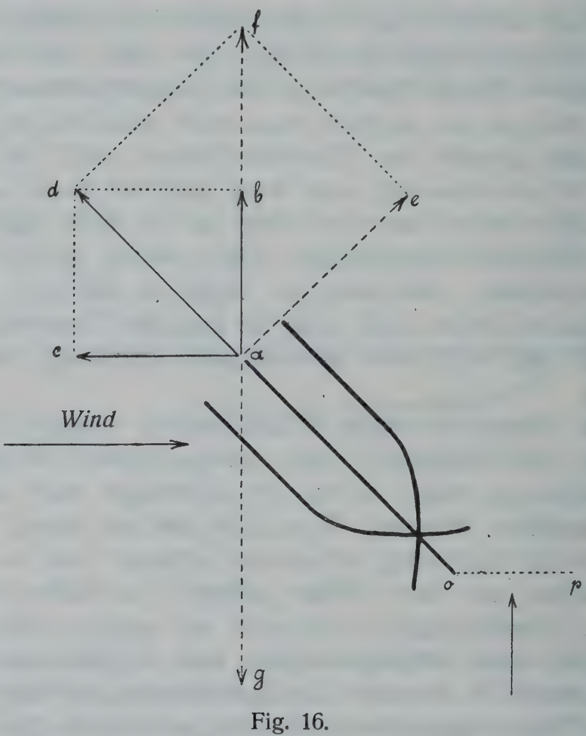


Fig. 16.

er seinen Schwanz klein wenig hebe, um ihn in die Lage *op* zu stellen, und so würde der Auftrieb, der vom Fallen herrührt, auch diesen kleinen Überschuss aus der Wirkung der Schwerkraft aufheben. Man könnte auch sagen, der Vogel stemmt sich auf den Schwanz. Und so bleibt also der Vogel in einem Punkte in der Luft wie gefesselt stehen. Ob es Vögel gibt, die auch ohne Gegenwind schweben können, das ist, wie gesagt, noch fraglich.

Gehen wir nun zur Frage über: welche Aufgabe hat jedoch der Schwanz? Wenn derselbe zum Steuern nichts beiträgt, hat er denn, ausser in dem letzterwähnten Falle, geradezu gar keine andere Bedeutung? Zum Steuern dient er tatsächlich nicht, aber nichtsdestoweniger kommt ihm eine nicht geringe Aufgabe beim Fliegen zu. Rufen wir uns die Stelle ins Gedächtnis, wo wir erläutert haben, wie beim Fliegen, in der horizontalen Ebene, der Flügelschlag gegen unten eine Komponente, nämlich nach vorne oben erzeugt, und der Aufschlag hingegen die andere Komponente, nach vorne unten. Es dürfte wohl schon aus jener Erklärung ersichtlich gewesen sein, aber es ist notwendig hier dies noch speziell zu betonen, dass sich diese Schläge und ihre Effekte nicht zu gleicher Zeit, synchron, und auch nicht in denselben Abschnitten des Weges volziehen. Wie also daraus hervorgeht, müsste eigentlich der Vogel einmal schräg gegen vorne oben, und ein anderesmal schräg ein wenig gegen unten schiessen; also in der Zick-zack-Linie. Aber da diese Richtungen und Wege mit sehr grosser Geschwindigkeit aufeinander folgen, fliessen sie schliesslich zusammen in eine einzige Richtung, jedocht nicht ganz. Aber schon das geringste Zittern beim Fluge, wie auch beim Gange einer jeden Maschine, würde eine Verschwendung der Energie bedeuten, und das tut die vollkommen ökonomische Natur nie. Der Vogel stellt daher dem Luftwiderstande von oben und unten eine je breitere Fläche entgegen, damit die Wirkung dieses Wiederstandes um so grösser ausfalle, und dadurch die Bewegung in diesen Richtungen auf das geringste Mass reduziert werde. Der Schwanz breitet sich also beim Fliegen horizontal, oder noch präziser ausgedrückt, in der transversalen Ebene des Vogels aus, dient wie die Rückenflossen beim Fische oder der Kiel am Schiffe.

Nun ist aber der Vogel schon genug geflogen, und wollen wir ihn nur noch beobachten, wie er sich niedersetzt, oder wie der technische Ausdruck lautet, wie er landet. Darüber kann ich hier wieder nur wörtlich anführen, was ich in meinem schon erwähnten Artikel in der „Hrvatska“ gesagt habe. „Will sich aber der Vogel aus der Höhe plötzlich niederstürzen, so braucht er dabei natürlich keine besonderen Kräfte anzuwenden. Die Flügel breitet er nur so viel aus, dass sie ihm als Fallschirm dienen, um nicht zu rasch, wie ein Sack auf die Erde zu fallen

Beim weiteren Manövrieren kommt jetzt auch der Schwanz in die Funktion. Denn wenn sich der Vogel bei seiner mehr oder weniger horizontalen Lage einfach niederfallen liesse, würde der Luftwiderstand, der von unten gegen oben wirkt, die hinteren Ränder der Flügel wieder stärker nach oben biegen, und so würde er, wenn er sich auch dabei ganz passiv verhielte, einen zu starken Vortrieb erhalten, respektive in einem zu grossen Bogen, und daher zu weit auf die Erde fallen. Mit einer nur kleinen Biegung des Schwanzes nach unten wird allem dem vorgebeugt. Der Körper würde dadurch nach vorne fallen (das könnte aber, wie wir jetzt wissen, auch mit der vorderen Lage der Flügel erreicht werden); die Flügel sind jetzt mehr gegen die Horizontale geneigt, und wird somit die Wirkung des Fallschirms geringer, d. h. sie ermöglichen ein schnelleres Fallen aber es wird auch bei dieser beschleunigten Bewegung der Luftwiderstand nach oben stärker wirken gerade auf die untere Fläche des Schwanzes, die jetzt eine Wölbung darstellt; der Vogel ist jetzt an seinem Schwanze angehängt. Bei alle dem, dass sein Fallschirm — jetz nur der Schwanz — kleiner geworden ist, fällt er dennoch schnell, sogar so schnell, dass er zuletzt noch mit den Flügeln aufflattern muss, um sich aufzuhalten. Nur noch ein kleiner Ruck des Schwanzes nach oben versetzt ich in die horizontale Lage, in der er mit den Füssen auf den Boden fällt. Wie sich aber der Vogel nicht zu steil heben kann, so kann er sich auch nicht zu rasch niederlassen. Und so wären wir jetzt glücklich wieder auf der Erde.

Referati i književne obznane.

Gjurašin Stj., Aldrovanda vesiculosa L. pripadnica flore hrvatske. (Nastavni vjesnik, knj. XXII., 1913., str. 133.—137.).

Izabran u odbor za znanstveno istraživanje Srijema odlučio je autor, da ponajprije ispita s botaničkoga gledišta bare u jugoistočnom Srijemu, koje su s toga gledišta jošte slabo poznate, a uz to ih isušivanjem sve više nestaje, a s njima i njihove zanimljive flore, kako se to već dogodilo u nekim drugim dijelovima naše domovine. Osim drugih bara obratio je osobitu pažnju Obedskoj bari, koja je radi obilja ptica močvarica već otprije na glasu u ornitološkom svijetu. U društvu sa zoolozima profesorima drom. A. Langhofferom i drom. E. Rösslerom zadržao se je u Kupinovu kod Obedske bare od 11. do 15. kolovoza prošle (1913.) godine botanizirajući po bari i njezinoj okolici. Nevrijeme ga je zapriječilo, da nije mogao svoja istraživanja produljiti još koji dan.

Uz opis zanimljive vegetacije u Obedskoj bari i u njezinoj okolici priopćuje nam pisac u svome članku našašće nove vrste za hrvatsku floru, a to je *Aldrovanda vesiculosa* L. On je našao tu rijetku biljčicu u „Odubašića oknu", koje je usred bare, gdje pliva u društvu sa *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid., *Lemna minor* L., *L. gibba* L., *L. trisulca* L., *Salvinia natans* (L.) All. i *Ricciella fluitans* (L.) A. Br. *Aldrovanda vesiculosa* L., koju je teško zapaziti, jer je boje smeđe zelene, kako je gotovo i voda, u kojoj raste, nije bila do sada poznata iz hrvatske flore. U Ugarskoj su je našli na više mjesta, a u novije vrijeme G. Mocsz i u Erdelju na dva mjesta. U Austriji je poznata iz Šleske, Galicije, Vorarlberga i južnoga Tirola. Zatim je poznata iz Ruske, Franceske, Italije, istočne Srbije, Rumunjske, Indije (iz slanih bara na jugu od Kalkute), Japana, Sibirije, Australije (Rockhampton) i Afrike (Bahr-el-Ghassal i Bahr-el-Džebel), dok je u Americi nema. *Dr. Aurel Forenbacher.*

Hayek A. v., Zur Kenntnis der Orchideenflora von Dalmatien und Tunis. (Österr. bot. Zeitschr., 1913., str. 493.—495.).

Za prošlogodišnjeg (1913.) sveučilišnog putovanja sabirao je pisac u Dalmaciji, napose otocima Hvaru i Korčuli, ove zanimljive Orchidaceae. *Ophrys fusca* Link. (Makije u blizini grada Hvara), *Ophrys lutea* Cav. (Makije oko grada Hvara, pa otočić Badija kod Korčule), *Ophrys atrata* Lindl. (Uz put, što vodi iz grada Hvara u Grabje; makije povrh grada Korčule), *Orchis longicruris* Lk. (Makije neposredno povrh grada Korčule), *Orchis patens* Desf. c. *canariensis β orientalis* Rchb. (Makije povrh grada Korčule),

Orchis pauciflora Ten. (Korčula sa pređašnjim vrstama), *Orchis quadripunctata* Cyr. (Korčula sa prеđašnjim vrstama), *Orchis romana* Seb. et Mauri (Makije povrh grada Korčule), *Aceras anthropophora* R. Br. (Makije povrh grada Korčule).

Mimogred spomenuo bih, da sam godine 1910. mjeseca travnja sabirao *Ophrys atrata* Lindl. i na Marijanu kod Spljeta, *Orchis quadripunctata* Cyr. u makijama kod Vele luke na otoku Korčuli, a tu našao i *Aceras anthropophora* R. Br., poznat mi i sa Lastova, gdje sam ga napose brao u makijama Velikog Huma. *Dr. Aurel Forenbacher.*

Berger R., Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süddalmatien und der angrenzenden Herzegovina. (Allg. bot. Zeitschr., 1913., str. 177.—182.; 1914., str. 11.—16.).

Za svoga četirigodišnjeg boravka u južnoj Dalmaciji mogao je pisac floristički ispitivati ne samo floru okoline dubrovačke, već i onu Krivošija, susjedne Hercegovine, dubrovačkih otoka, pa okoline stonske. Dok nam u svojoj radnji navodi pisac sve papratnjače, što ih je sabirao, to nam od angiosperma ističe samo one, za koje je držao vrijednim, da ih se za područje spomene.

Od novih biljka opisa: *Ceterach officinarum* Willd. ***var. imbricato-lobatum***, *Polypodium vulgare* L. var. *serratum* Willd. ***f. pumilum***, *Colchicum Bertolonii* Steven ***f. latifolia***, *Crocus biflorus* Mill. ***var. Visianianus***, *Geranium rotundifolium* L. ***f. umbellatum***.

Dr. Aurel Forenbacher.

Teyber A., Beitrag zur Flora Österreichs. (Österr. bot. Zeitschr., 1913., str. 486.—493.).

Uz nova staništa dalmatinskih biljaka *Prunus prostrata* Labill. (Južna strana Biokova, 600—800. m. nad morem) i *Farsetia triquetra* Portenschl. (Južna strana Biokova, 600. m. nad morem) navode se u ovome prilogu kao nove biljke za dalmatinsku floru: *Cerinthe tristis* Teyb., nov. spec. (In rupibus declivium australium montis Biokovo prope oppidum Makarska, ca. 1000 m s. m.). *Verbascum mosellanum* Wirtg. = *V. pulverulentum* × *thapsiforme* (Podnožje Biokova), *Verbascum hybridum* Brot. = *V. pulverulentum* × *sinuatum* (Obalne stijene kod Makarske), *Centaurea mucurensis* Teyb., nov. spec. (In declivibus australibus montis Biokovo Dalmatiae mediae prope oppidum Makarska, 800—1000. m s. m.).

Dr. Aurel Forenbacher.





Društvene vijesti.

Zapisnik

glavne godišnje skupštine „Hrvatskog prirodoslovnog društva u Zagrebu“, držane dne 7. ožujka 1914. u 5 sati poslije podne u prostorijama „Komparativno-anatomskog zavoda na kr. sveučilištu Franje Josipa I.“.

Predsjedava predsjednik društva kr. sveuč. prof. dr. Lazar Car. Bilježi tajnik društva prof. Ivan Krmpotić.

Prisutni članovi gg. Babić B., dr. Babić K., dr. Bubanović F., dr. Car L., dr. Čačković pl. M., dr. Drapczynski V., Franić, dr. Gavazzi A., dr. Hadži J., dr. Hondl S., Kavurić-Jendriš, dr. Kiseljak M., Koch F., Kovačević M., Kovačević Ž., Krmpotić I., dr. Langhoffer A., dr. Liebermann, Lovašen E., Matičević S., dr. Mihalić pl., Plančić J., Poljak J., dr. Rössler E., dr. Salopek M., dr. Šenoa M., Šteiner S., Šuklje F., Zlatarić J., dr. Vouk V.

Pošto se sakupio dovoljan broj članova (30) otvara predsjednik skupštinu u 5 i $^1/_4$ sati i pozdravivši prisutne održa predavanje: „Kako ptica leti?“*).

Završivši predavanje predsjednik se u kratko osvrće na prošlo trogodište u životu društva te ističe, pod kako dezolatnim prilikama je sadanji odbor primio upravu društva. Može ustvrditi, da je ovom odboru uspjelo sve glavne zadatke, koje si je preduzeo, riješiti a to je: konsolidacija financijalnog stanja, podizanje znanstvenog nivoa „Glasnika“, koji osim toga izlazi sad redovito 4 puta godišnje, rad na populariziranju prirodnih nauka držanjem redovitih mjesečnih sastanaka s predavanjima. Osnovan je novi časopis (u obliku priloga „Glasnika“) „Priroda“, koji isto izlazi 4 puta godišnje, a učinjeni su koraci, da se razbistri i definitivno uredi pitanje raznih stručnih sekcija društva, koje uzdržava kr. zem. vlada, dok je astronomska sekcija posve uređena. Učinjeni su koraci, da se ishodi od kr. zem. vlade potpora za izdavanje „Prirode“. Zatim se predsjednik zahvaljuje svim odbornicima, koji su ga savjesnom i revnom suradnjom potpomogli u radu. Napokon spominje smrt ugledne članice presvj. gospođe Olge barunice Vraniczany. O radu društvenom u god. 1913. izvijestiti će pojedini funkcionari.

Na poziv predsjednika prima glavna skupština zapisnik prošlogodišnje glavne skupštine na znanje.

---

*) Ovo je predavanje sa slikama u njemačkom prevodu štampano na drugom mjestu ovog sveska „Glasnika“.

Zatim čita tajnik društva g. prof. Ivan Krmpotić slijedeće tajničko izvješće:

Slavna skupštino!

Od prošlogodišnje glavne skupštine pa do danas razvijalo se je naše društvo sasvim povoljno. To se imade svesti u prvome redu na okolnost, da su članovi društva, pa i ostali odlični predstavnici narodne inteligencije složno s upravnim odborom nastojali oko toga, da naše društvo odgovori što bolje svojoj svrsi brinući se oko širenja i popularizovanja prirodnih nauka. Upravni odbor nastojao je osobito oko toga, da prikupi oko „Glasnika" naše ponajbolje radnike na naučnom polju i u tome nastojanju je, možemo reći, prilično uspio. U samom „Glasniku" provedene su zaključkom upravnog odbora nekoje promjene tako, da se sada od svakoga stručnjaka, koji želi, da mu rasprava izađe u „Glasniku" traži kratki sastavak na kojem svjetskom jeziku, a u kojemu će sastavku biti iscrpivo prikazani naučni rezultati sadržani u samoj raspravi. Na taj način omogućeno je stranomu naučnom svijetu, da se više obazire na naučni rad naših stručnjaka i onda, kada oni svoje naučne radove publiciraju u materinjem jeziku, što je opet s drugih razloga poželjno i potrebno, kako to predviđaju i društvena pravila. — Građa za „Glasnik" pritjecala je i ove godine obilno.

„Priroda", kao popularno naučni časopis društva, ostala je u prošloj godini u istome opsegu i obliku, kako je izlazila i prijašnjih godina, ali je upravni odbor, potican iz vana, pa i na osnovi svojega rasuđivanja stekao potpuno uvjerenje, da ju treba reformirati i postaviti na druge temelje. „Priroda" bi trebala da izlazi kao mjesečni popularno-naučni časopis s mnogo raznovrsnijim sadržajem nego što je do sada. Povećani izdaci, koje bi u tu svrhu iz društvenih sredstava trebalo učiniti, nadoknadili bi se dobrim dijelom time, što bi odziv za nju bio mnogo veći, a s druge strane i time, što bi se mogli pribirati i primati oglasi, kako to čine mnogi drugi slični časopisi. Zadaća novog upravnog odbora društva biti će među ostalim i to, da tu stvar povoljno riješi. Sadanji upravni odbor nije se mogao odlučiti na oveće u prvi mah za to neophodno potrebne izdatke poradi toga, što su na drugoj strani za popularizovanje učinjeni, kako je već na prošlogodišnjoj glavnoj skupštini istaknuto, veliki izdaci, a društvo se od tih izdataka ni u prošloj godini nije bilo dovoljno oporavilo. — Odmah iza glavne prošlogodišnje skupštine moralo se je dapače boriti jošte s novim neočekivanim teškoćama.

Na društvenom opservatoriju nalazi se od geološkog muzeja društvu na trajnu upotrebu predani durbin od 4″, koji se je kod vođenja opažanja s publikom pokazao vrlo potrebnim. Opasnost, koja je prijetila društvenoj zvjezdarnici da taj instrumenat izgubi, uklonjena je sretno predstavkom na visoku kr. zemaljsku vladu, da društvu sa zvjezdarnice odstranjeni durbin od 4″ ponovno na trajnu upotrebu predati dozvoli. Tako je bilo omogućeno, da se i prošle godine s istim instrumentarijem vode na društvenom opservatoriju motrenja sa učećom mladeži i ostalom publikom.

Oko popularizovanja prirodnih nauka različnih grana pobrinuo se je upravni odbor jošte i sa predavanjima na mjesečnim sastancima društva. Na tim sastancima predavala su gg.

Prof. dr. Gustav Bohutinsky, o temi: O podizanju produkcije bilja.

Dr. Fran Bubanović, teme: O eksistenciji molekula; Nernstov teorem o toplini.

Dr. A. Gavazzi, tema: Postanak Jadranskoga mora.

Prof. Ivan Krmpotić, tema: O istraživanju planktona.

Prof. Milutin Urbani, tema: O prirodnim naukama i gospodarstvu.

Dr. Marijan Salopek: Moderna alpinska tektonika i geologija.

Dr. Vale Vouk, teme: Fotometrija u biologiji; O inulinu; O metodi toplih kupelji za bilje sa demonstracijama; Jedan interesantan slučaj simbioze kod bilja.

Upravni odbor zahvaljuje se najtoplije spomenutoj gospodi predavačima, što su mu pripomogli, da se i na taj način poradi oko širenja i popularizovanja prirodnih nauka.

Na sjednici od 17. veljače 1913. pročitano je pismo odbornika g. Josipa Poljaka u kojemu saopćuje, da se zahvaljuje na časti odbornika. Upravni odbor je stvorio tada zaključak, du se g. kolega Josip Poljak pozove, da svoju demisiju povuče.

Na ponovnu obavijest g. Poljaka, da ostaje kod svoje zahvale, primio je upravni odbor u svojoj sjednici od 3./III. 1913. njegovu demisiju na znanje. Na ispražnjeno mjesto odbornika stupio je odbornički zamjenik g. prof. Samuel Šteiner.

Na poziv za sudjelovanje na geološkom kongresu u Canadi poslalo je društvo tome kongresu svoj pozdrav, jer tada nijedan član društva nije na njemu mogao prisustvovati. Na astronomskom kongresu u Hamburgu zastupao je naše društvo g. prof. dr. Vladoje Drapczynski. — Društvo je smrću izgubilo člana presvijetlu gđu. Olgu barunicu Vraniczany.

Broj članova društva niti znatno raste niti pada.

Koncem g. 1912. bilo je u svemu 242 člana, a koncem g. 1913. 249. Od toga je 12 začasnih, 2 dopisujuća, 33 utemeljiteljna, 202 redovna. Od konca g. 1913. do danas narasao je ukupni broj članova na **263.**

Na koncu dužnost je upravnog odbora, da se zahvali našim dnevnicima, koji su najpripravnije, besplatno primali i oglašivali društvene vijesti. Jednako se upravni odbor zahvaljuje i svima ostalima pomagačima, koji su mu pripomogli, da što bolje poradi oko promicanja interesa društva.

Pošto je glavna skupština primila ovo izvješće na znanje, čita društveni blagajnik g. prof. dr. Marije Kiseljak slijedeće izvješće:

Slavna glavna skupštino!

Podastirući Vam blagajnički izvještaj za godinu 1913. čast mi je izvjestiti Vas najprije o stanju naše imovine. Račun razmjere glasi ovako:

*

Imovina H. Pr. D. dne 31./XII. 1913.

			Prema prošloj godini + ili —
1. Blagajna	K	1.043·57	(+ 542·93)
2. Tekući račun	„	1.011·—	(+ 476·—)
3. Poštanska štedionica	„	192·97	(+ 20·46)
4. Vrijednosni papiri	„	9.382·71	(— 239·25)
5. Uložnica I. hrv. šted.	„	417·43	(— 650·79)
6. Razni dužnici	„	28·—	
7. Tekući kamati efekata	„	72.45	
8. Inventar	„	26.347·10	(— 149·35)
Ukupno	K	38.495·23	

Naš račun gubitka i dobitka glasi ovako:

A. Prihod.

			Prema prošloj godini + ili —
1. Kamati	K	534·41	(— 42.57)
2. Članarina	K	2.030·—	(— 468·10)
3. „Priroda“	„	113·50	(— 1·50)
4. Prodaja naših naklada	„	71·80	(+ 71·80)
5. Subvencije i darovi	„	1.545·—	(+ 7·50)
6. Nesigurne tražbine	„		(— 10·50)
Ukupno		4.294·71	(— 443·37)

B. Rashod.

1. Gubitak na tečaju vr. papira	K	239·25	(— 128·45)
2. Zvjezdarnica	„	803·53	(+ 48·12)
3. Upravni troškovi	„	487·54	(— 17·16)
4. Honorari	„	894·91	(— 210·45)
5. Štampanje	„	1.720·13	(— 919.66)
6. Otpis vrijedn. inventara	„	149·35	(+ 149·35)
Ukupno	K	4.294·71	(— 1.078·25)

Računsko poslovanje može se ove godine nazvati povoljnim. Dok smo lani završili deficitom od 635 kruna, to je ove godine uspostavljeno ravnotežje u našem kućanstvu, možemo dapače govoriti o višku od skoro 400 K, jer smo 150 kruna otpisali od vrijednosti inventara, a oko 240 kruna iznosi za nas posve iluzorni gubitak na tečaju vrijednosti efekata.

Kod društvenih prihoda opažamo, da su za 450 K manji nego lani, a cijela ta svota ide na teret društvene članarine, koja je spala za 468 kruna. Žalosna je to pojava, kojoj moraju svi društveni članovi nastojat doskočiti. Ima mnogo stručnjaka, koji su po svom zvanju pozvani, da aktivno podupiru naše društvo, a kad tamo, uzalud tražimo njihova imena u popisu članova. U provinciji nemamo u srednjoškolskim zborovima skoro nikakvih članova, a ima i zavoda, koji ne pokazuju ni toliko interesa za prirodne nauke, da bi svoju knjižnicu na „Glasnik“ ili barem na „Prirodu“ pretplatili. Društvo se ne će moći tako dugo ljepše razviti, dok će biti upućeno samo na svoje zagrebačke članove.

Kod ostalih društvenih prihoda ne opažamo promjena naprama prošle godine. „Priroda“ je još uvijek vrlo pasivna, odziv minimalan, a uzrok tomu isti, što sam ga gore spomenuo.

I ove je god. kr. zem. vlada subvencionirala naše društvo sa 1.500 kruna, i to sa 1.000 kruna izdavanje „Glasnika“, a sa 500 kruna uzdržavanje zvjezdarnice, na čemu se društvo kr. zem. vladi i ovom prigodom najljepše zahvaljuje.

Ove nas je godine društvena zvjezdarnica stajala nešto preko 800 kruna; to je i maksimum onoga, što je društvo u stanju da troši za ovaj svoj zavod, pa je novom upravitelju zvjezdarnice dana uputa, da izbjegava svakom suvišnom trošku. Rado konstatiram kao društveni blagajnik, da se on te upute i drži.

Ostali društveni izdaci kreću se u običnim brojkama izuzev troškova naših edicija, koji su se snizili, pa je time polučeno ravnovjesje u blagajničkom poslovanju.

Molim slavnu gl. skupštinu, da saslušavši izvještaj gg. revizora, podijeli cijelom upravnom odboru, a napose meni apsolutorij.

Iza toga čita g. dr. A. pl. Mihalić izvještaj revizijonalnoga odbora:

Slavna skupštino!

Računi „Hrv. prir. društva“ za god. 1913. pregledani su i u potpunom redu nađeni. — Koncem godine 1913. ostao je računski višak od 1.043 K 57 fil. — Danom revizije iznosila je gotovina 846 K 68 fil., koja je svota prebrojana i kod blagajnika u redu nađena.

Isto je tako pregledano stanje imovine, te bilanca prispodobljena sa uplatnim dnevnikom i vrijednosnim papirima, pa je i ovo u potpunom redu pronađeno.

Prema tome predlažemo, da se odboru, a napose blagajniku podijeli za godinu 1912. absolatorij.

U Zagrebu, dne 7. ožujka 1914.

S. Bulvan v. r. *Dr. Mihalić* v. r.

Nato podjeljuje skupština koli blagajniku, toli čitavom odboru apsolutorij za god. 1913., a predsjednik predlaže, da se vrijednom g. revizoru računa podijeli zapisnička zahvala, što skupština usvaja.

Pročelnik astronomske sekcije g. prof. dr. Vladoje Drapczynski čita slijedeće izvješće:

Slavna glavna skupštino!

Prema dvostrukoj zadaći, određenoj po pravilima društva, razvijala je naša čedna zvjezdarnica i u desetoj godini svoga života svoj rad, o kojem mi je čast izvijestiti sl. glavnu skupštinu.

Najveći dio godine imala je naša zvjezdarnica samo dva dobrovoljna suradnika, i to mene kao privremenog upravitelja i g. Miroslava Mance-ta kao mog zamjenika. Gosp. Mance nastavio je i ove godine

svoja motrenja i proučavanja površine planetâ, dok sam ja ispoređivao ure zvjezdarnice i regulirao novo nabavljenu uru za meridijansku kolibu. Zajedno smo izvodili radnje oko definitivnog namještenja glavnog durbina u kupoli. Bili smo na zvjezdarnici 221 put i posvetili radu 380 sati, i to g. Mance 66 puta 128 sati, a ja 155 puta 252 sata.

Da se uzmogne započeti rad na meridijanskom krugu, nabavljena je u lipnju od bečkog urara A. Rapfa nova jednostavnija ura bez kompenzacije za cijenu od 250 K za meridijansku kolibu. Član našeg društva g. I. Kavurić izradio je besplatno za tu uru široku dasku, te ju pričvrstio na stijenu kolibe, pa mu za njegovu dobrotu u ime zvjezdarnice najljepše zahvaljujem. Glavna ura zvjezdarnice sinhronizirat će tu sporednu uru. Na novoj uri imadu se izvesti neke neznatne promjene, u koju će se svrhu sâm urar Rapf za koji dan u Zagreb svratiti. Tako će se u najkraće vrijeme moći započeti i radom na meridijanskom krugu.

Priručna knjižnica zvjezdarnice uvećala se je za najnužnije efemeride te za časopis „Astronomische Nachrichten".

I oko druge svoje zadaće: buditi interes za astronomiju i poučavati popularno inteligenciju i školsku mladež u astronomiji, radila je naša zvjezdarnica, koliko je mogla. Za praktična motrenja nebeskih tjelesa bila je otvorena svakog ponedjeljka i četvrtka po dva sata na večer u slučaju vedroga neba. Novine zagrebačke objavljivale su svagda najvećom susretljivošću motrenja, pa im u ime zvjezdarnice najljepše zahvaljujem. Na praktična motrenja nadovezivala su se svagda nužna razjašnjenja o predmetima motrenja. Sva ta motrenja vodio sam sâm, a gdjekada mi je pomagao g. Mance, pa mu za njegov trud lijepo zahvaljujem. Kako uspjeh i broj tih motrenja bitno zavisi o vremenu, bio je broj dana posvećenih tim motrenjima samo 42, a broj sati 80. Odazvalo se tim motrenjima 305 osoba, a ulaznina od 90 K, što ju platiše nečlanovi među tim posjetnicima zvjezdarnice, tekla je u društvenu blagajnu.

Molim sl. glavnu skupštinu, da izvoli ovaj moj izvještaj primiti na znanje.

Skupština prima to izvješće na znanje isto kao i slijedeći izvještaj knjižnjičara g. prof. dr. Jovana Hadži:

Slavna glavna skupštino!

Smještenje i uređenje naše bivše knjižnice u kr. sveuč. biblioteci je posve provedeno, te nam je uprava predala točni popis predanih časopisa i knjiga, dok do sada knjige i posebni otisci (brošure), kojih imade prilično, nisu uopće bili popisani. Dok je isprva bila naša namjera, da samo taj popis na korist naših članova naučnih radnika štampamo proširili smo tu osnovu onamo, da štampamo sva prirodoznanstvena djela, časopise i rasprave, što ih posjeduje naša sveučilišna knjižnica. Napokon smo se odlučili poći još dalje i složiti popis svih tih prirodoznanstvenih publikacija, koje se nalaze po javnim knjižnicama, zavodima i kabinetima po cijeloj našoj domovini, a uzeti će se u popis i popisi privatnih knjižnica onih stručnjaka, koji su na to spremni, da u danom slučaju svome drugu

u radu uzajme traženu publikaciju. To naravno nije posao malen, a početak je učinjen time, da je zamoljena vis. kr. zem. vlada, da nas u tom poslu pomogne time, da pozove uprave svih onih prirodoznanstvenih i drugih institucija, koje zemlji pripadaju, da nam predadu autentične i točne popise svojih knjižnica. Koliko nam je poznato ovoj će našoj molbi vis. kr. zem. vlada i zadovoljiti i tako će biti moguće taj veliki popis složiti od čega će biti velike koristi za sve naučne radnike, a osim toga će se moći izbjeći i tome, da se ne nabavljaju knjige ili časopisi, koje već koji drugi zavod ovdje ima. Postići će se dakle ekonomija u vremenu i novčanim sredstvima i olakšati znanstveni i stručni rad pojedinaca.

Poradi važnosti ovog poduzeća apeliramo na novi odbor, osobito na novog knjižničara, da se ove stvari djelotvorno primi, kako nebi propala, a mi smo spremni, ako nas se ustreba i dalje dobrovoljno kod tog posla surađivati.

U sporazumu sa upravom kr. sveuč. biblioteke odabrani su svi vredniji časopisi društava i korporacija, s kojima naše društvo u zamjeni stoji pa će biti (odn. njihovi najnoviji brojevi) u sobi za časopise izloženi članovima na uvid.

Posao oko kompletiranja manjkavih serija je i ove godine nastavljen i u više slučajeva smo uspjeli dobiti starija godišta, koja su nam falila. U tom smjeru treba da se i dalje radi, jer taj posao mora društvo obavljati, a ne kr. sveuč. biblioteka.

U prošloj smo godini zametnuli veze sa četiri društva u svrhu zamjena publikacija: 1. Speleološka sekcija ug. geol. društva u Budimpešti (na poziv te sekcije). 2. Prirodoslovno društvo u Crefeldu (na poziv tog društva), 3. Geografsko društvo na c. kr. sveučilištu u Beču. i 4. „Gospodarski vijesnik“.

Nekoje su ponuđene zamjene odbijene, jer su publikacije neprirodoslovnoga sadržaja.

Iza toga prešlo se na predloge. Predleži samo jedan predlog samoga odbora, koji iznosi predsjednik. U smislu tog predloga treba da društvo poduzme inicijativu oko toga, da se po primjeru naprednijih naroda uvedu i u nas ferijalni kurzevi (od 8 dana) za stručno usavršavanje srednjoškolskih nastavnika prirodoznanstvenih struka. Prirodne nauke silnom brzinom kroče naprijed, a srednjoškolski nastavnici u većini slučajeva ne imaju prilike, da se upoznaju s tim tečevinama, pa naučno zaostaju, a od tog trpi obuka. Da se tome doskoči trebala bi kr. zem. vlada, da uvede 8-dnevne ferijalne kurzeve u Zagrebu, u kojima bi prvi stručnjaci (u prvom redu sveučilišni profesori) držali serije predavanja o najnovijim tekovinama prirodnih nauka uzimajući 'osobiti obzir na eksperimenat i demonstracije aparata, preparata i sl. Stvar se preporučuje novome odboru, da uznastoji ishoditi kod kr. zem. vlade oživotvorenje ove sigurno koristonosne uredbe. — Skupština usvaja taj predlog odbora.

Prelazi se na izbor revizora računa za slijedeću godinu (1914), te se na predlog predsjednika per acclamationem biraju: dosadanji vrijedni revizor gosp. dr. A. pl. Mihalić, a na mjesto dugogodišnjeg revizora g.

Sl. Bulvana, koji je starošću i slabošću zapriječen, kr. sveuč. prof. dr. Stanko Hondl.

Kod zadnje točke dnevnoga reda (izbor predsjednika i upravnog odbora) predlaže predsjednik za skrutatore gg. prof. Franića, dra. Vouka i prof. Poljaka, što skupština usvaja.

Nakon obavljenog skrutinija (predano je svega 110 glasovnica) objavljuje predsjednik slijedeći rezultat izbora:

Predsjednik: dr. Fran Tućan (sa 73 glasa). Odbornici: gg. dr. Fran Bubanović, dr. Vladoje Drapczynski, dr. Marije Kiseljak, dr. Erwin Rössler, prof. Franjo Šandor, dr. Milan Šenoa, prof. Fran Šuklje, dr. Vale Vouk.

Odbornički zamjenici: dr. Stjepan Gjurašin i kustos muz.: Ferdo Koch.

Zahvalivši se prisutnim članovima na strpljivosti zatvara predsjednik glavnu skupštinu u 7h 50′ na večer.

U Zagrebu, dne 11. travnja 1914.

Dr. Lazar Car v. r. — *Prof. Ivan Krmpotić* v. r.
Predsjednik. — Tajnik.

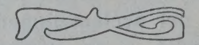
V. kongres čeških prirodoslovaca i liječnika.

Dne 29. svibnja otvara se u Prahi ovaj kongres. Braća Česi se spremaju, da opet jedanput prikažu svoj rad na polju medicinske i prirodne znanosti, da pokažu koliko su napredovali, da dokažu da im i u kulturnom pogledu pripada mjesto u krugu velikih naroda zapada. I na to popriště duha i znanja pozivaju i ostalu svoju slavensku braću, da budu dionici uspjeha, pozivaju i nas, koje je uvijek s češkim narodom vezala osobita simpatija i bratstvo. U mnogim zgodama naš je narod primio dokaza toga bratstva i tih simpatija; naši sinovi, koji uče na češkim visokim školama puni su hvale i visokog poštovanja za svoje učitelje i mnoge češke dobrotvore. Brojni posjet tog kongresa sa strane hrvatskih prirodopisaca i liječnika bio bi dokaz, da oni priznavaju to bratstvo i te simpatije, da hvale za nje, ali i da vjeruju u moć visoke kulture i znanstvene spreme svojih čeških kolega i braće, da očekuju da mogu od njih isto toliko naučiti kano od kolega drugih prosvijetljenih naroda. A uz manifestaciju slavenskog bratstva i udovoljenje znanstvenih potreba može se vidjeti i veličanstvenu, krasnu Zlatu Prahu, u proljeće, kada je najsjajnija i najljepša. I zato pozivamo hvatske prirodoslovce i liječnike, da nam se pridruže i da u što većem broju podju na taj kongres. Prijave treba upraviti što prije na potpisanog predsjednika (Zagreb, Gajeva ulica 7.).

U Zagrebu, 10. travnja 1914.

Za hrvatski narodni odbor.

Dr. M. pl. Čačković — *Dr. V. Jelovšek*
predsjednik. — tajnik.



Pojedini svezak „Glasnika“ može se dobiti uz cijenu od 3 K, što vrijedi počam od XXIII. godišta. Pojedini svesci prijašnjih godišta (kad je „Glasnik“ izlazio dvaput godišnje) stoje 6 K. Pojedini svezak „Pirode“ dobiva se uz cijenu od 1 K.

Članarina neka se šalje blagajniku dru. Mariju Kiseljaku, kr. gimn. prof. Zagreb (Gajeva ulica 53.). Ekspediciju „Glasnika“ i „Prirode“ obavlja kr. zemaljska tiskara.



Sadržaj.